https://www.engcopilot.com/

Reef4 version 4.4.3.1 - Edition 174 - Décembre 2013
Document : NF DTU 20.1 P1-1 (octobre 2008) : Travaux de bâtiment - Ouvrages en maçonnerie de petits éléments - Parois et murs - Partie 1-1 : Cahier des clauses techniques types + Amendement A1 (juillet 2012) (Indice de classement : P10-202-1-1)

norme française

NF DTU 20.1 P1-1
Octobre 2008
P 10-202-1-1

Travaux de bâtiment

Ouvrages en maçonnerie de petits éléments — Parois et murs

Partie 1-1 : Cahier des clauses techniques types

Building works — Small mansonry unit walls — Partitions and walls — Part 1-1 : Contract bill of technical model clauses

Bauarbeiten — Kleinelementmauerwerk — Wände und Aussenwände — Teil 1-1 : Technische Vorschriften

Statut

Norme française homologuée par décision du Directeur Général d'AFNOR le 10 septembre 2008 pour prendre effet le 10 octobre 2008.

Avec la partie P1-2 de la norme homologuée NF DTU 20.1, remplace la norme expérimentale P 10-202-1, d'avril 1994 et ses amendements A1, de décembre 1995 et A2, de décembre 1999.

Correspondance

À la date de publication du présent document, il n'existe pas de travaux internationaux ou européens traitant du même sujet.

Analyse

Le présent document a pour objet de définir les clauses techniques types d'exécution d'ouvrages de parois et murs de bâtiments en maçonnerie traditionnelle de petits éléments. Ce document ne traite pas des ouvrages préparatoires, complémentaires ou spéciaux.

Descripteurs

Thésaurus International Technique : bâtiment, maçonnerie, paroi, mur, matériau de construction, pierre naturelle, brique, terre cuite, béton, règle de construction, conditions d'exécution, protection contre l'humidité, isolation thermique, dimension, tolérance de dimension, planéité, état de surface, montage.

Modifications

Par rapport aux documents remplacés, refonte et actualisation des références normatives.

Inclut l'amendement A1 de juillet 2012 destiné à incorporer des spécifications relatives aux blocs de coffrage en béton de granulats courants.

Sommaire

Membres de la commission de normalisation
Avant-propos commun à tous les DTU
Avant-propos particulier
1 Domaine d'application
2 Références normatives

https://www.engcopilot.com/

https://www.engcopilot.com/

3 Termes et définitions
4 Matériaux
5 Règles d'exécution communes à toutes les maçonneries de petits éléments
5.1 Règles générales
5.1.1 Travaux préparatoires
5.1.2 Protection contre les remontées d'humidité
5.1.3 Protection en cours de travaux
5.1.4 Interruptions et reprises
5.2 Hourdage des joints
5.2.1 Appareillage
5.2.2 Hourdage à joints épais et montage à joints minces
5.2.2.1 Montage à joints épais
5.2.2.2 Montage à joints minces
5.2.3 Maçonneries enduites
5.2.3.1 Joints horizontaux
5.2.3.2 Joints verticaux
5.2.4 Maçonneries destinées à rester apparentes
5.2.4.1 Hourdage proprement dit
5.2.4.2 Jointoiement du parement
5.2.4.2.1 Profil des joints
5.2.4.2.2 Jointoiement en montant
5.2.4.2.3 Jointoiement après coup (ou rejointoiement)
5.2.4.3 Dispositions complémentaires sur la face interne
5.2.4.4 Maçonneries intérieures
6 Règles d'exécution communes des points singuliers
6.1 Appuis des planchers
6.1.1 Appuis des planchers en éléments préfabriqués en béton
6.1.2 Appuis des éléments de charpente en acier ou en bois
6.2 Chaînages
6.2.1 Chaînages horizontaux
6.2.2 Chaînages verticaux
6.2.2.1 Armatures des chaînages verticaux
6.2.2.2 Chaînages verticaux complémentaires
6.2.3 Chaînages inclinés
6.3 Jonction en façade de la maçonnerie avec les éléments en béton armé ou associés
6.3.1 Jonction des maçonneries porteuses avec les chaînages horizontaux et abouts de plancher
6.3.1.1 Façades sans dispositif de désolidarisation
6.3.1.1.1 Maçonneries enduites
6.3.1.1.2 Maçonneries apparentes
6.3.1.2 Façades avec dispositif de désolidarisation
6.3.1.2.1 Maçonneries enduites
6.3.1.2.2 Maçonneries apparentes
6.3.2 Habillage extérieur des chaînages, linteaux, bandeaux et abouts de plancher en béton armé
6.3.2.1 Cas des abouts de plancher des maçonneries isolées par l'intérieur
6.3.2.2 Cas des abouts de plancher des maçonneries à isolation répartie
6.3.3 Jonction de la maçonnerie de remplissage enduite et des éléments d'ossature en béton armé
6.4 Jonction maçonnerie-baies
6.4.1 Jonction allège-trumeau porteur
6.4.2 Trumeaux porteurs et retours d'angles
6.4.3 Tableaux de baie
6.4.4 Linteaux
6.4.5 Appuis de baie
6.4.5.1 Caractéristiques géométriques des appuis de baie
6.4.5.2 Débord du larmier par rapport à la maçonnerie
6.4.5.3 Enrobage des armatures de l'appui en béton armé
6.4.5.4 Appuis de baies réalisés à l'aide de petits éléments de maçonnerie
6.4.5.5 Raccords avec la maçonnerie intérieure
6.4.5.6 Raccords avec la maçonnerie extérieure
6.5 Jonctions d'angles et en Té
6.5.1 Parois de même nature
6.5.2 Parois de natures différentes
6.5.3 Cas particulier des maçonneries de blocs de coffrage
6.6 Joints de coupure verticaux
6.6.1 Joints de fractionnement général et complémentaire (dits de dilatation)
6.6.2 Joints de désolidarisation (dits de rupture)
7 Prescriptions particulières selon le type et la réalisation du mur
7.1 Prescriptions particulières à certains types de murs
7.1.1 Prescriptions particulières aux murs avec doublage intérieur (murs de type II et III)
7.1.1.1 Dispositions en pied (mur de type III seulement)
7.1.1.2 Mise en place de l'isolant
7.1.1.2.1 Fixation directe sur le mur (mur de type IIa)
7.1.1.2.2 Cas où une lame d'air est nécessaire (mur de types IIb ou III)
7.1.1.2.3 Cas où un pare-vapeur est nécessaire
7.1.2 Prescriptions particulières aux murs doubles
7.1.2.1 Prescriptions
7.1.2.2 Montage des parois
7.1.2.2.1 Prescriptions générales
7.1.2.2.2 Repos de la paroi externe sur le plancher
7.1.2.2.3 Paroi externe filante devant les planchers
7.1.2.2.4 Attaches de liaison entre paroi externe et paroi interne
7.1.2.2.5 Nombre d'attaches
7.1.2.2.6 Montage proprement dit
7.1.3 Prescriptions particulières aux murs avec bardage extérieur traditionnel rapporté (mur de type IV)
7.1.4 Prescriptions particulières aux murs composites
7.1.4.1 Prescriptions générales
7.1.4.2 Association de briques ou de blocs en béton
7.1.4.3 Association béton banché et maçonnerie destinée à rester apparente
7.1.5 Prescriptions particulières aux jonctions d'angle (chaîne d'angle)
7.1.5.1 Cas courants et cas des murs composites
7.1.5.2 Chaînes d'angle liées à des murs en maçonnerie d'autres matériaux

https://www.engcopilot.com/

https://www.engcopilot.com/

7.2 Prescriptions particulières aux parois d'habillage externe
7.2.1 Parois externes en maçonnerie
7.2.1.1 Dispositions constructives en partie courante et épaisseur minimale
7.2.1.2 Liaison à l'ossature porteuse
7.2.1.3 Dispositions en pied de mur
7.2.1.3.1 Décrochement du niveau du socle de la maçonnerie
7.2.1.3.2 Relevé étanche ou profilé formant larmier
7.2.1.3.3 Evacuation des eaux collectées
7.2.1.4 Dispositions complémentaires
7.2.2 Habillage externe de la paroi en béton banché
7.3 Prescriptions particulières aux maçonneries de remplissage
7.3.1 Précautions de montage
7.3.2 Jonctions avec l'ossature
7.4 Prescriptions particulières aux maçonneries de soubassement
7.4.1 Partie hors sol des soubassements
7.4.1.1 Matériaux
7.4.1.2 Enduits
7.4.2 Maçonneries enterrées
7.4.2.1 Classification des parties enterrées des maçonneries de soubassement
7.4.2.2 Choix des matériaux
7.4.2.3 Dispositifs de drainage, revêtements et protection
7.4.2.4 Choix du revêtement de la paroi enterrée (revêtement extérieur)
7.4.2.4.1 Le drainage n'est pas nécessaire
7.4.2.4.1.1 Murs de catégorie 2
7.4.2.4.1.2 Murs de catégorie 1
7.4.2.4.2 Le drainage est nécessaire
7.4.2.4.2.1 Murs de catégorie 2
7.4.2.4.2.2 Murs de catégorie 1
8 Prescriptions particulières selon la nature du matériau principal utilisé
8.1 Maçonneries de briques de terre cuite
8.1.1 Choix des matériaux
8.1.2 Les montages à joints épais et à joints minces
8.1.2.1 Montage à joints épais
8.1.2.2 Montage à joints minces
8.1.2.3 Exécution en partie courante
8.1.2.3.1 Humidification des blocs
8.1.2.3.2 Appareillage
8.1.2.3.2.1 Briques de terre cuite enduites, LD ou HD, à joints épais
8.1.2.3.2.2 Maçonneries apparentes de briques HD
8.1.2.3.3 Briques de terre cuite enduites à rupture de joint
8.1.2.3.4 Forme et finition des joints (exécution des parois et murs)
8.1.2.4 Assise supérieure des murs extérieurs porteurs
8.1.2.4.1 Briques enduites
8.1.2.4.2 Briques apparentes HD
8.1.2.5 Cas particulier des trumeaux porteurs
8.1.2.5.1 Briques enduites ou apparentes de longueurs supérieures à 0,4 m
8.1.2.5.2 Briques apparentes HD de dimensions traditionnelles
8.1.3 Maçonneries en débord par rapport aux ouvrages en béton armé
8.2 Maçonneries de blocs de béton de granulats
8.2.1 Choix des matériaux
8.2.2 Le montage à joints épais et à joints minces
8.2.2.1 Montage à joints épais
8.2.2.2 Montage à joints minces
8.2.3 Exécution des parois et murs montés à joints épais
8.2.3.1 Exécution en partie courante
8.2.3.1.1 Humidification des blocs
8.2.3.1.2 Appareillage de maçonnerie enduite
8.2.3.2 Assise supérieure — Chaînages horizontaux
8.2.3.3 Réparation des défauts localisés accidentels
8.2.3.4 Maçonneries apparentes
8.2.3.4.1 Appareillage
8.2.3.4.2 Joints de fractionnement complémentaires
8.2.3.4.3 Continuité des joints des blocs à alvéoles débouchants
8.2.3.4.4 Formes et finitions des joints
8.2.3.4.5 Protection des parements pendant les travaux annexes
8.2.4 Cas particuliers des blocs de coffrage
8.2.4.1 Montage à joints épais
8.2.4.2 Montage à sec
8.2.4.3 Montage des blocs de coffrage et coulage du béton
8.3 Maçonneries de blocs en béton cellulaire autoclavé
8.3.1 Choix des matériaux
8.3.2 Les montages à joints épais et à joints minces
8.3.2.1 Montages à joints épais
8.3.2.2 Montages à joints minces
8.3.3 Exécution des parois et murs
8.3.3.1 Exécution en partie courante
8.3.3.1.1 Humidification des blocs
8.3.3.1.2 Appareillage
8.3.3.1.3 Joints horizontaux
8.3.3.1.4 Joints verticaux
8.3.3.2 Soubassement en béton cellulaire autoclavé
8.3.3.3 Raccordement avec des parois ou murs de natures différentes
8.3.3.4 Assise supérieure — Chaînages horizontaux
8.3.3.5 Baies et ouvertures
8.3.3.5.1 Jonction allège-trumeau porteur
8.3.3.5.2 Jambages
8.3.3.5.3 Linteaux
8.3.3.5.4 Habillage des éléments de béton armé incorporés ou associés à des maçonneries enduites
8.3.3.6 Fractionnement complémentaire des murs de remplissage
8.3.3.7 Réparation des défauts localisés

https://www.engcopilot.com/

https://www.engcopilot.com/

8.4 Maçonneries de pierre naturelle
8.4.1 Choix des matériaux
8.4.2 Les montages à joints épais et à joints minces
8.4.2.1 Montages à joints épais
8.4.2.2 Montage à joints épais de plâtre coulé
8.4.2.3 Montages à joints minces (maçonneries apparentes)
8.4.3 Exécution des parois et murs
8.4.3.1 Calepinage
8.4.3.2 L'exécution proprement dite
8.4.3.3 Cas des joints verticaux continus
8.4.3.4 Finition et exécution des joints côté extérieur
8.4.3.5 Montage à joints minces
8.4.3.6 Montage à joints épais
8.4.3.7 Liaisons avec l'ossature et les chaînages
8.4.3.7.1 Maçonneries de pierre naturelle et maçonneries apparentes
8.4.3.7.2 Maçonneries apparentes de moellons
8.4.3.7.3 Raccord à l'ossature des murs de remplissage
9 Tolérances
9.1 Tolérances locales et dimensions d'ouvrages élémentaires
9.1.1 Cas général
9.1.2 Cas des baies
9.1.2.1 Différents cas à considérer
9.1.2.2 Etat de la maçonnerie
9.1.2.3 Largeur de la baie — Aplomb des tableaux
9.1.2.4 Hauteur de la baie — Niveaux des linteaux et appui
9.1.2.5 Largeur de feuillure
9.1.2.6 Profondeur de feuillure
9.1.2.7 Planéité du plan de pose
9.1.2.8 Tolérances relatives des différentes baies dans une façade
9.1.3 Dressage du gros oeuvre si hors tolérances
9.1.3.1 Mise en oeuvre en applique intérieure ou extérieure avec ou sans feuillure ou en tableau avec feuillure
9.1.3.1.1 Briques apparentes porteuses (HD) et éléments de pierre naturelle
9.1.3.1.2 Blocs en béton de granulats ou briques creuses (LD)
9.1.3.2 Mise en oeuvre en tunnel
9.1.3.2.1 Briques apparentes porteuses (HD) et éléments de pierre naturelle
9.1.3.2.2 Blocs en béton de granulats ou briques creuses (LD)
9.2 Ecarts admissibles
9.3 Planéité et état de surface des parements de la maçonnerie brute
9.3.1 Maçonneries de briques de terre cuite, blocs de béton destinés à rester apparents
9.3.2 Maçonneries de briques de terre cuite, de blocs en béton à enduire
9.3.3 Maçonneries de blocs de béton cellulaire
9.3.4 Maçonneries de pierre naturelle
Bibliographie

https://www.engcopilot.com/

https://www.engcopilot.com/

Membres de la commission de normalisation
Président : M TROTON
Secrétariat : M LEMOINE — UMGO

- M AMELINE CAPEB
- M BALCON SOCOTEC
- M BEAUFORT CAPEB
- M BERGOIN CESA
- M BERNARDI CIMENTS CALCIA
- M BERNSTEIN LAIADE
- M BONNET PAREX LANKO SA
- M BOUINEAU CTMNC
- M BRIDIER EXPERT
- M CADOT CESA
- M COLINA ATILH
- M DAVILLER SYNDICAT CHAUX GRASSE
- M DECORNIQUET SARETEC
- M DELMOTTE CSTB
- M DRIAT CSFE
- MME DUCAMP BUREAU VERITAS
- M DUPONT CTMNC
- M FATRE SFBC XELLA
- M FAUCON BNIB-CERIB
- M GAUDIN EGF-BTP
- M LANDON AFNOR
- M LEGRAS SFBC XELLA
- M LEROY SNROC
- M MERLET EXPERT
- M MEYNIEL QUALICONSULT
- M NGUYEN MEDAD DAEI
- M PALLIX CTMNC
- M PIGACHE CTMNC
- M PINÇON BNTEC
- M ROHMAN BOUYGUES
- M ROSIER VICAT
- M RUAULT CAPEB
- M SASSOT CONSULTANT
- M SAUVAGE CERIB
- M THOMASSON SNMI / Expert INEA
- M TROTON CAMPENON BERNARD
- M ZOCCOLI RUBEROID

https://www.engcopilot.com/

https://www.engcopilot.com/

Avant-propos commun à tous les DTU

Un DTU constitue un Cahier des Clauses Techniques types applicables contractuellement à des marchés de travaux de bâtiment.

Le marché de travaux doit, en fonction des particularités de chaque projet, définir dans ses documents particuliers, l'ensemble des dispositions nécessaires qui ne sont pas définies dans les DTU ou celles que les contractants estiment pertinent d'inclure en complément ou en dérogation de ce qui est spécifié dans les DTU.

En particulier, les DTU ne sont généralement pas en mesure de proposer des dispositions techniques pour la réalisation de travaux sur des bâtiments construits avec des techniques anciennes. L'établissement des clauses techniques pour les marchés de ce type relève d'une réflexion des acteurs responsables de la conception et de l'exécution des ouvrages, basée, lorsque cela s'avère pertinent, sur le contenu des DTU, mais aussi sur l'ensemble des connaissances acquises par la pratique de ces techniques anciennes.

Les DTU se réfèrent, pour la réalisation des travaux, à des produits ou procédés de construction, dont l'aptitude à satisfaire aux dispositions techniques des DTU est reconnue par l'expérience.

Lorsque le présent document se réfère à cet effet à un Avis Technique ou à un Document Technique d'Application, ou à une certification de produit, le titulaire du marché pourra proposer au maître d'ouvrage des produits qui bénéficient de modes de preuve en vigueur dans d'autres Etats Membres de l'Espace Economique Européen, qu'il estime équivalents et qui sont attestés par des organismes accrédités par des organismes signataires des accords dits « E. A. », ou à défaut fournissant la preuve de leur conformité à la norme EN 45011 . Le titulaire du marché devra alors apporter au maître d'ouvrage les éléments de preuve qui sont nécessaires à l'appréciation de l'équivalence.

L'acceptation par le maître d'ouvrage d'une telle équivalence est définie par le Cahier des Clauses Spéciales du présent DTU.

https://www.engcopilot.com/

https://www.engcopilot.com/

Avant-propos particulier

Les nombreux schémas illustrant ce document sont destinés à faciliter la compréhension du texte. Ils constituent des exemples non exclusifs de réalisation des ouvrages auxquels ils se rapportent.

https://www.engcopilot.com/

https://www.engcopilot.com/

1 Domaine d'application

Le présent document définit les clauses techniques d'exécution d'ouvrages de parois et murs de bâtiments en maçonnerie traditionnelle de petits éléments : murs simples, murs composites, murs doubles, murs avec doublages.

Les dispositions du présent cahier des clauses techniques s'appliquent aux ouvrages courants de maçonnerie traditionnelle, notamment :

- les maçonneries porteuses ;
- les maçonneries de remplissage ;
- les maçonneries de façade non porteuses.

Ces trois types de maçonneries relèvent, le cas échéant, de l'une des trois techniques possibles d'isolation thermique ; à savoir, par l'intérieur, par l'extérieur ou répartie et conformément à la réglementation thermique en vigueur.

NOTE 1
On entend par ouvrages courants principalement ceux destinés aux logements, bâtiments scolaires et hospitaliers et aux immeubles de bureaux, pour des conditions normales d'utilisation, c'est-à-dire occupés en permanence et sans surpeuplement.

NOTE 2
Leur situation dans l'immeuble peut exiger une étude particulière de la stabilité et de l'exposition contre les intempéries et le risque de gel.

NOTE 3
Pour certains ouvrages autres que courants, dont les exigences peuvent être différentes (bâtiments à usage industriel, agricole, garages, etc.), les prescriptions peuvent être adaptées en tenant compte des caractéristiques particulières des constructions et de leur destination, fonction du programme arrêté par le maître d'ouvrage, précisé dans les Documents Particuliers du Marché.

Il ne traite pas des ouvrages préparatoires, complémentaires ou spéciaux, des cloisons de distribution et de doublage qui font déjà l'objet de DTU particuliers.

NOTE 4
Les cloisons, c'est-à-dire des ouvrages verticaux en maçonnerie d'éléments n'ayant, par définition, de rôle ni dans la stabilité de l'ouvrage ni dans sa protection contre les intempéries, font l'objet de la norme NF DTU 20.13 .

Le cas particulier des parois simples en maçonneries apparentes, non doublées, mur de type I, destinées à la réalisation de façades de bâtiments pour lesquels en particulier :

- les exigences d'étanchéité peu contraignantes s'accommodent notamment de taches d'humidité en parement intérieur ;
- aucune exigence thermique n'est requise proprement dite et hétérogénéité de températures superficielles, fait l'objet de l'Annexe B de la partie Règles de calcul et dispositions constructives minimales.

Le présent document est applicable dans toutes les zones climatiques ou naturelles françaises, il ne traite pas des conditions particulières à appliquer dans les zones exposées à l'aléa sismique.

NOTE 5
Le domaine d'application couvre aussi les Départements d'Outre Mer.

Les conditions à appliquer dans les zones exposées à l'aléa sismique ne sont pas traitées dans le présent document. Dans l'attente des compléments, qu'il conviendra d'établir suite à la mise en application des Eurocodes 6 et 8 et leurs annexes nationales, il convient de se reporter aux règles PS 92 ou le cas échéant aux règles PS-MI 89 révisées 92 , qui seront également révisées en conséquence le moment venu.

(Amendement A1) « Les dispositions du présent document s'appliquent aux ouvrages de maçonneries, porteuses ou non, réalisées à partir de blocs de coffrage à enduire, définis par la NF EN 15435 et son complément national, en béton de granulats courants, d'épaisseur supérieure ou égale à 20 cm, en particulier :

- murs de soubassement, enterrés ou non ;
- murs d'élévation. »

https://www.engcopilot.com/

https://www.engcopilot.com/

2 Références normatives

Les documents de référence suivants sont indispensables pour l'application du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

NF DTU 20.1 P1-2 ,
Travaux de bâtiment — Ouvrages en maçonnerie de petits éléments — Parois et murs — Partie 1-2 : Critères généraux de choix des matériaux (indice de classement : P 10-202-1-2).
NF DTU 20.1 P3 ,
Travaux de bâtiment — Ouvrages en maçonnerie de petits éléments — Parois et murs — Partie 3 : Guide pour le choix des types de murs de façades en fonction du site (indice de classement : P 10-202-3).
NF DTU 20.1 P4 ,
Travaux de bâtiment — Ouvrages en maçonnerie de petits éléments — Parois et murs — Partie 4 : Règles de calcul et dispositions constructives minimales (indice de classement : P 10-202-4).
NF DTU 20.13 ,
Travaux de bâtiment — Cloisons en maçonnerie de petits éléments (indice de classement : P 10-204).
NF DTU 21 :
NF P 18-201 (Référence DTU 21), *Travaux de bâtiment — Exécution des ouvrages en béton — Cahier des clauses techniques.*
NF DTU 23.1 :
NF P 18-210 (Référence DTU 23.1), *Travaux de bâtiment — Murs en béton banché — Cahier des clauses techniques.*
NF DTU 25.42 :
NF P 72-204 (Référence DTU 25.42), *Travaux de bâtiment — Ouvrages de doublage et habillage en complexes et sandwiches plaques de parement en plâtre-isolant.*
NF DTU 26.1 ,
Travaux de bâtiment — Travaux d'enduits de mortiers (indice de classement : P 15-201).
NF DTU 31.2 :
NF P 21-204 (Référence DTU 31.2), *Travaux de bâtiment — Construction de maisons et bâtiments à ossature en bois.*
XP DTU 33.2 :
XP P 28-003 (Référence DTU 33.2), *Travaux de bâtiment — Tolérances dimensionnelles du gros oeuvre destiné à recevoir des façades rideaux, semi-rideaux ou panneaux — Tolérances dimensionnelles en construction neuve.*
NF DTU 44.1 :
NF P 85-210 (Référence DTU 44.1), *Travaux de bâtiment — Etanchéité des joints de façade par mise en oeuvre de mastics.*
NF DTU 55.2 :
NF P 65-202 (Référence DTU 55.2), *Travaux de bâtiment — Revêtements muraux attachés en pierre mince.*
NF P 98-052 ,
Produits préfabriqués en béton — Appuis de fenêtre préfabriqués en béton.
CPT (1833),
Produits et systèmes d'étanchéité et d'isolation complémentaires de parois verticales (GS 7) : Conditions générales d'emploi des systèmes d'isolation thermique des façades par l'extérieur faisant l'objet d'un avis technique (Cahiers CSTB 1833).

https://www.engcopilot.com/

https://www.engcopilot.com/

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et les définitions suivants s'appliquent.

3.1 paroi en maçonnerie traditionnelle de petits éléments

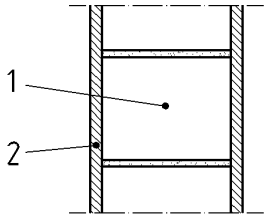
ouvrage vertical réalisé par assemblage à joints de mortier de moellons d'usage courant, de pierres naturelles, de briques de terre cuite, de blocs de béton, ou de blocs de béton cellulaire autoclavé répondant aux définitions des normes en vigueur. Sont considérées traditionnelles les maçonneries montées à joints minces ou épais conformément au présent document.

Cette définition ne tient pas compte des matériaux isolants qui sont souvent rapportés sur la face intérieure des parois maçonnées des murs extérieurs, en vue de satisfaire les exigences d'isolation thermique

3.2 murs à simple paroi, enduite ou non

ils peuvent être :

- des murs simples dont la paroi est constituée, dans le sens de l'épaisseur, par un seul matériau principal, enduits ou revêtements collés non compris (Figures 1, 2 et 3) ;

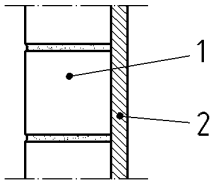


Légende

1 Maçonnerie en blocs de béton cellulaire

2 Enduit extérieur

Figure 1 Exemple de mur simple en blocs de béton cellulaire



Légende

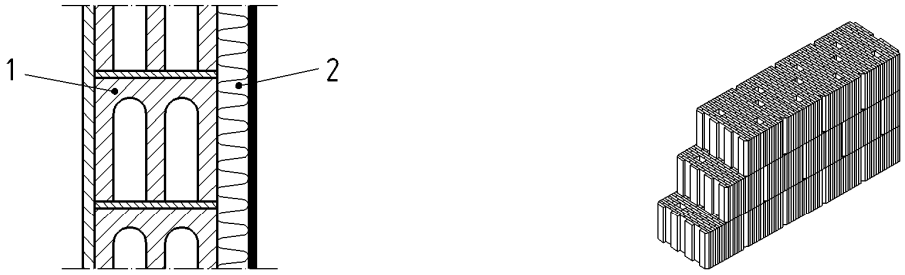
1 Maçonnerie en pierre naturelle

2 Enduit intérieur

Figure 2 Exemple de mur simple en pierre naturelle

https://www.engcopilot.com/

https://www.engcopilot.com/



a) b)

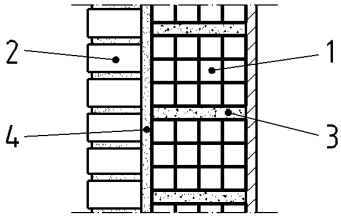
Légende

1 Maçonnerie en blocs de béton ou en briques creuses de terre cuite

2 Doublage isolant

Figure 3 Exemples de mur simple en blocs de béton ou en briques creuses de terre cuite

- des murs composites dont la paroi est constituée, dans le sens de l'épaisseur, par plusieurs matériaux principaux (enduits non compris), solidarisés de façon continue par un enduit (Figures 4 et 5)



Légende

1 Brique à perforations horizontales LD

2 Brique apparente HD

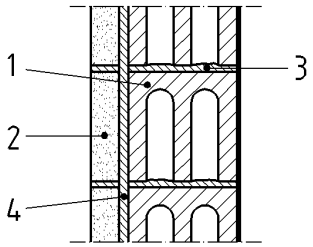
3 Mortier

4 Enduit

Figure 4 Exemple de mur composite en briques de terre cuite

https://www.engcopilot.com/

https://www.engcopilot.com/



Légende

1 Bloc en béton

2 Bloc en béton apparent

3 Mortier

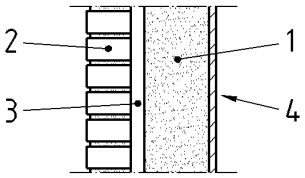
4 Enduit

Figure 5 Exemple de mur composite

3.3 murs à double paroi

murs comportant deux parois distinctes qui peuvent être :

- d'épaisseurs sensiblement égales, la paroi porteuse a une épaisseur minimale de 10 cm : ce sont les murs doubles (Figures 6 et 7) ;



Légende

1 Béton banché ou maçonnerie

2 Habillage en briques apparentes HD

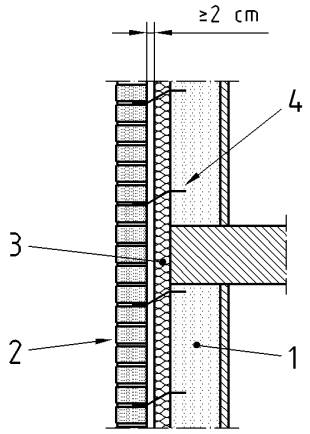
3 Lame d'air

4 Enduit intérieur

Figure 6 Exemple de mur à habillage extérieur

https://www.engcopilot.com/

https://www.engcopilot.com/



Légende

1 Béton banché ou maçonnerie

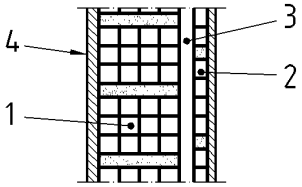
2 Briques de parement HD

3 Isolant

4 Attache

Figure 7 Exemple de mur double avec isolation par l'extérieur

- d'épaisseurs nettement inégales : ce sont les murs avec doublage (Figures 8 et 9), dits également murs avec cloison de doublage.



Légende

1 Maçonnerie en briques de terre cuite

2 Cloison de doublage

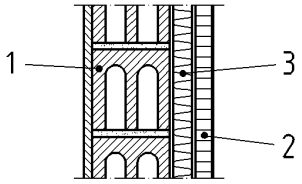
3 Lame d'air

4 Enduit extérieur

Figure 8 Exemple de mur avec cloison de doublage avec lame d'air

https://www.engcopilot.com/

https://www.engcopilot.com/



Légende

1 Maçonnerie en blocs creux de béton

2 Cloison sèche

3 Isolant

Figure 9 Exemple de mur avec cloison de doublage sans lame d'air

L'intervalle entre les deux parois peut :

- soit être laissé vide (double paroi avec lame d'air continue), Figure 8 ;
- soit être rempli, totalement ou partiellement, de panneaux isolants destinés à satisfaire les exigences d'isolation thermique, Figure 9 .

Plus spécialement dans le cas de murs avec doublage, la paroi interne, dite « cloison de doublage », peut être réalisée en maçonnerie, en panneaux préfabriqués, etc.

Il est également possible de classer les murs selon leur résistance à la pluie. On distingue quatre types de murs selon l'importance du rôle dévolu à la paroi de maçonnerie dans l'étanchéité du mur complet à la pluie (NF DTU 20.1 P3 , Guide pour le choix des types de murs de façades en fonction du site)

(Amendement A1)

« 3.4 bloc de coffrage

bloc creux, comportant ou non des emboîtements latéraux, destiné à servir de coffrage permanent pour le remplissage en béton, et à être monté à sec ou maçonné.

3.5 maçonnerie de blocs de coffrage

ouvrage vertical réalisé par assemblage de blocs de coffrage à l'intérieur desquels du béton est coulé (figure 1 bis) pour former un voile continu d'épaisseur constante. Les murs ainsi réalisés peuvent être doublés par un isolant et/ou enduits.

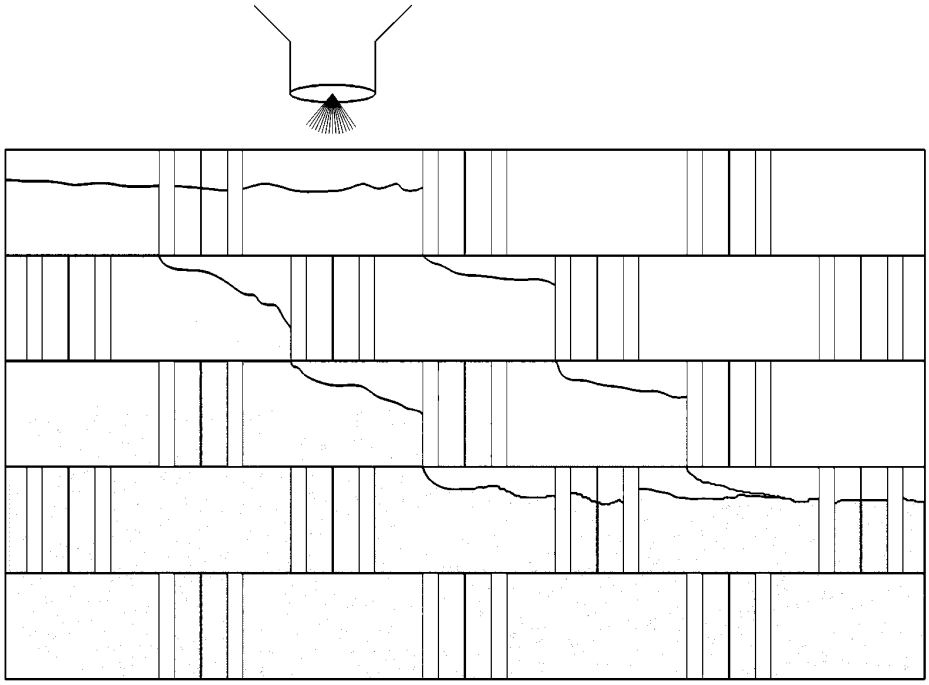


Figure 1 bis Exemple de maçonnerie de blocs de coffrage

»

https://www.engcopilot.com/

https://www.engcopilot.com/

4 Matériaux

Les matériaux sont choisis parmi ceux répondant aux prescriptions de la norme NF DTU 20.1 P1-2 (CGM).

https://www.engcopilot.com/

https://www.engcopilot.com/

5 Règles d'exécution communes à toutes les maçonneries de petits éléments

5.1 Règles générales

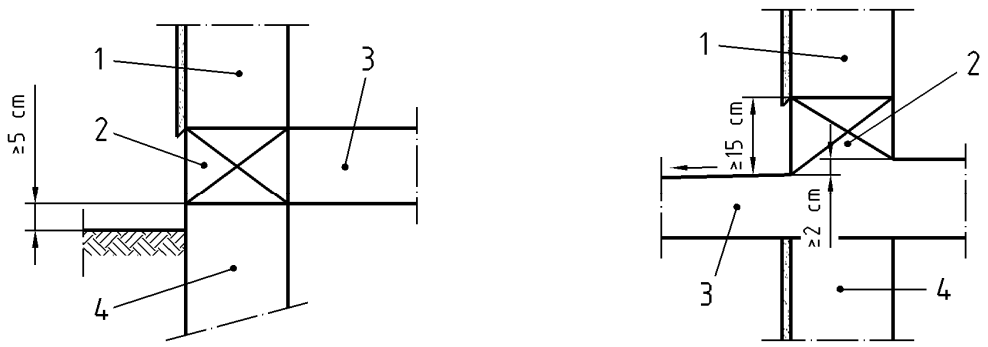
5.1.1 Travaux préparatoires

Avant exécution des maçonneries proprement dites, il est procédé à l'exécution ou à la mise en place des relevés, profilés et bandes de protection, exutoires, etc. nécessaires, compte tenu du type de mur et de la nature de la paroi à réaliser.

5.1.2 Protection contre les remontées d'humidité

Lorsque les murs de soubassement sont en maçonnerie de petits éléments, les maçonneries en élévation doivent être protégées des remontées d'eau du sol. Un chaînage en béton armé disposé au niveau du plancher bas du rez-de-chaussée ou du dallage sur toute l'épaisseur des maçonneries de soubassement assure cette protection sans disposition complémentaire. Ce chaînage doit être à l'air libre et au minimum à 5 cm au-dessus du sol extérieur fini (Figure 10 a)).

Dans le cas d'une loggia ou d'un balcon, le chaînage en béton armé a une hauteur minimale de 15 cm (Figure 10 b)). Dans le cas d'un balcon, avec forme de pente sans possibilité de rétention d'eau à la base du mur, il est nécessaire de prévoir un décrochement de 2 cm minimum ou une coupure de capillarité à la base du mur afin d'éviter les remontées d'humidité dans le mur et à l'intérieur du bâtiment (Figure 10 b)).



Légende

1 Maçonnerie en élévation

2 Chaînage en béton armé

3 Plancher ou dallage ou balcon

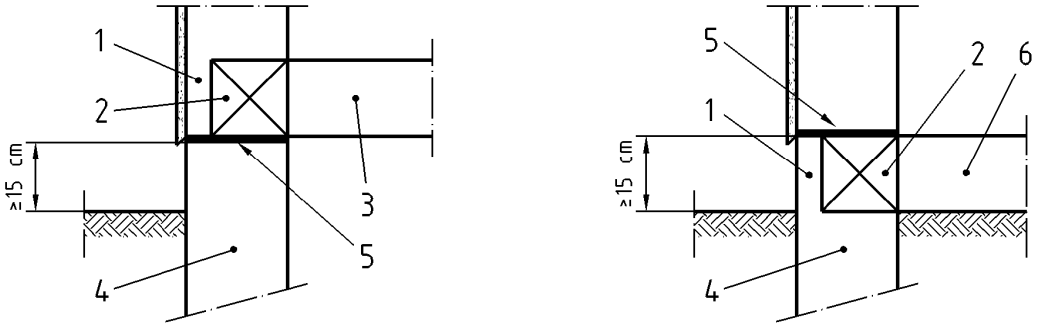
4 Soubassement

Figure 10 Protection contre les remontées d'humidité

En l'absence des dispositions précédentes, on doit prévoir une coupure de capillarité disposée à 15 cm au moins au-dessus du niveau le plus haut du sol définitif extérieur (Figures 11 a) et b)).

https://www.engcopilot.com/

https://www.engcopilot.com/



Légende

1	Habillage en maçonnerie	4	Soubassement en maçonnerie
2	Chaînage en béton armé	5	Coupure de capillarité
3	Plancher	6	Dallage

Figure 11 Maçonnerie et coupure de capillarité

Cette coupure de capillarité est exécutée soit à l'aide :

- d'une bande de feuille bitumineuse armée, ou de feuille plastique ou élastomère, posée à sec sur une couche de mortier de ciment, définie dans la norme NF DTU 20.1 P1-2 (CGM), finement talochée, de 2 cm d'épaisseur après prise et séchage de ce dernier, et protégée par une deuxième couche de mortier de ciment de même épaisseur sommairement dressée. À leurs extrémités, les segments de bande sont placés à recouvrement minimal de 20 cm ;
- d'une chape de mortier hydrofugé de ciment suivant le paragraphe 3.6.5 de la norme NF DTU 20.1 P1-2 (CGM).

En pied de mur, l'enduit peut être filant, à condition qu'il respecte les exigences de la norme NF DTU 26.1 .

Une garde de 5 cm minimum entre le revêtement extérieur et le seuil doit être prévue.

La pente du support en béton destiné à une terrasse est de 1,5 %.

5.1.3 Protection en cours de travaux

Par temps sec et chaud (température supérieure à 30 °C), on doit protéger le mortier de la dessiccation en employant des procédés adaptés au chantier et à la sécheresse, tels que l'humidification, l'usage de paillassons ou de bâches maintenues humides, etc.

Par temps froid (température inférieure à 5 °C), des précautions doivent être prises pour se prémunir contre le gel.

Les parties d'ouvrages accidentellement gelées doivent être démolies jusqu'à la partie saine, la surface de reprise étant traitée comme indiquée ci-après.

Lors de fortes pluies ou de neige, on doit protéger les murs par des bâches, des auvents, etc. Cette disposition est impérative dans le cas de montage à joints minces ou lors de périodes de gel nocturne.

NOTE 1
Par temps de fortes pluies ou de neige, la protection des ouvrages de maçonnerie permet de réduire le risque de gel ainsi que les délais de séchage nécessaires à la poursuite des travaux.

NOTE 2
Pour diminuer le risque d'efflorescences dans les maçonneries apparentes, il est nécessaire de protéger contre la pluie, les maçonneries en cours de mise en oeuvre à l'aide d'une bâche.

5.1.4 Interruptions et reprises

Le montage de la maçonnerie doit être exécuté de sorte que la stabilité soit garantie en cours de construction. En particulier :

- le montage ne doit pas être interrompu suivant un plan vertical continu, sauf au droit de joints de dilatation ou fractionnement ;
- en cas d'interruption du montage, le mortier ne doit pas être étalé à l'avance ;
- la surface de reprise doit permettre de réaliser les liaisons dues à l'appareillage ; elle doit être, si nécessaire, nettoyée et humidifiée au moment de la reprise du montage.

5.2 Hourdage des joints

Certaines dispositions doivent être prises selon les conditions climatiques lors du montage. Un temps venteux et chaud exige une rétention d'eau élevée du mortier. Par temps froid, avec crainte de gel, il est nécessaire d'additionner des accélérateurs de prise ou de choisir un ciment de classe de résistance supérieure.

https://www.engcopilot.com/

https://www.engcopilot.com/

NOTE
En dessous de 5 °C, il est préférable d'arrêter le montage et de protéger la maçonnerie. Dans tous les cas, la protection de la maçonnerie en cours de montage s'impose.

5.2.1 Appareillage

En partie courante, le décalage des joints verticaux de deux assises successives doit être au moins égal au tiers de la longueur de l'élément, de préférence de sa moitié. Ce minimum peut être ramené au 1/4 de la longueur de l'élément quand il s'agit de petits éléments de maçonnerie. Pour la pierre naturelle, le décalage des joints verticaux de deux assises successives sera compris entre la moitié et le tiers de la longueur de l'élément.

NOTE
Par exemple, briques de parement traditionnelles en terre cuite ou éléments de pierre de hauteur inférieure ou égale à 10 cm et de longueur inférieure à 25 cm. Le décalage systématique de la moitié de la longueur est facilité par l'emploi de demi-éléments aux extrémités et jambages et d'éléments spéciaux aux angles.

5.2.2 Hourdage à joints épais et montage à joints minces

5.2.2.1 Montage à joints épais

Les éléments de maçonnerie hourdés à joints épais doivent être montés soit avec un mortier courant fabriqué sur chantier, soit avec un mortier courant (G) ou un mortier allégé (L) fabriqués industriellement.

Le malaxage des constituants du mortier pour joints épais se fera dans une bétonnière (ou machine analogue, ou pour de petites quantités, à la main sur un support propre) ; les dosages des mortiers sont précisés au CGM ou selon les spécifications du fabricant.

Les éléments de maçonnerie ayant un coefficient d'absorption d'eau par capillarité élevé doivent être humidifiés avant la pose, surtout dans le cas de temps venteux ou chaud.

Les faces des éléments hourdés sur lesquelles le mortier est appliqué doivent être propres.

Dans tous les cas, l'épaisseur du joint sera comprise entre 1 cm et 2 cm selon la nature de la maçonnerie.

NOTE
Pour la pierre naturelle, l'épaisseur du joint sera comprise entre 0,8 cm et 3 cm.

5.2.2.2 Montage à joints minces

Les éléments de maçonnerie destinés au montage collé à joints minces (inférieurs à 6 mm) sont fabriqués avec des tolérances dimensionnelles réduites (voir NF DTU 20.1 P1-2 CGM) .

NOTE
Les éléments de maçonnerie destinés au montage à joints épais ne peuvent en aucun cas être montés à joints minces.

Les éléments de maçonnerie montés à joints minces doivent être assemblés avec un mortier (T) défini selon les indications de la norme NF DTU 20-1 P1-2 (CGM) .

L'épaisseur du joint, une fois durci, sera d'au moins 1 mm en épaisseur régulière et continue.

Etant donné les tolérances d'exécution habituelles aux travaux de béton, de maçonnerie à joints épais ou de charpente acier ou bois, il est nécessaire de préparer une arase d'assise sous le premier lit de la maçonnerie à joints minces, afin d'en assurer l'horizontalité et la planéité requises. Cette arase sera hourdée au mortier épais courant (G) ou allégé (L). On se servira de platines, d'un niveau à bulle ou d'un niveau laser si nécessaire afin d'en fixer l'implantation et de garantir les tolérances exigées de la maçonnerie à joints minces. Le premier lit est usuellement posé directement sur le mortier frais de l'arase ; il peut éventuellement être posé sur l'arase préparée précédemment et durcie. Dans ce dernier cas, la pose sera réalisée au moyen d'un mortier (T) pour joints minces d'épaisseur définie dans la norme NF DTU 20.1 P1-2 . L'arase peut fournir également une coupure contre les remontées capillaires sous réserve d'utiliser un mortier hydrofugé.

5.2.3 Maçonneries enduites

Le mortier d'enduit utilisé doit être compatible avec les caractéristiques des éléments de maçonnerie considérés selon la norme NF DTU 26.1 .

Une maçonnerie neuve à enduire doit normalement être constituée de matériaux et éléments de maçonnerie homogènes, de même nature, en particulier pour leur cohésion ou résistance au cisaillement et leur porosité qui conditionnent la compatibilité mécanique des enduits. Le mélange sur une même surface d'éléments de nature différentes (exemples de blocs de béton, béton cellulaire autoclavé, briques fibres de bois, matériau synthétique isolant) devant recevoir un même enduit adhérent est à proscrire.

5.2.3.1 Joints horizontaux

En cas de joints partiels (montage à rupture de joint), le mortier doit être réparti sur la largeur du mur, symétriquement de part et d'autre de l'axe de celui-ci.

5.2.3.2 Joints verticaux

Le montage est effectué à joints croisés.

Un décalage insuffisant des joints verticaux entre deux assises successives compromet la liaison des éléments entre eux.

Les joints verticaux peuvent être remplis ou non :

https://www.engcopilot.com/

https://www.engcopilot.com/

- dans le premier cas, les joints sont réalisés par remplissage des évidements, le cas échéant constitués à cet effet par juxtaposition des faces d'about des éléments ; les joints horizontaux et verticaux doivent être exécutés de façon à ce qu'il n'existe pas de discontinuité entre le mortier des joints horizontaux et verticaux ;
- dans le second cas, les éléments sont posés jointifs, l'ajustement en longueur de chaque rang étant effectué en remplissant quelques joints verticaux (à l'extrémité du mur ou vers son centre) ; l'espacement entre deux éléments de maçonnerie dont les joints verticaux ne sont pas remplis doit être inférieure à 2 mm.

Dans le cas de trumeaux étroits (≤ 1,20 m), les joints verticaux doivent être remplis.

NOTE 1
L'attention est attirée sur l'incidence du non remplissage des joints verticaux sur l'étanchéité à l'air des maçonneries ainsi réalisées, qui repose alors entièrement sur celle apportée par l'application d'un enduit adhérent sur la totalité d'une face au moins des parois et peut donc avoir des répercussions sur les caractéristiques de ces dernières (isolation acoustique, résistance au feu, déperditions thermiques par circulation d'air parasite d'une face à l'autre, etc.). Il convient donc d'en tenir compte dans la conception globale de la paroi complète.

NOTE 2
Une maçonnerie montée à joints minces, avec ou sans remplissage des joints verticaux, et enduite selon la norme NF DTU 26.1 , aura les mêmes performances d'imperméabilité à la pluie battante qu'une maçonnerie à joints épais.

(Amendement A1) « Les joints verticaux ne sont pas réalisés dans le cas de maçonneries de blocs de coffrage. Les blocs doivent être montés à bords verticaux jointifs. »

5.2.4 Maçonneries destinées à rester apparentes

5.2.4.1 Hourdage proprement dit

Les joints horizontaux et verticaux doivent être exécutés de façon à ce qu'il n'existe pas de discontinuité entre le mortier des joints horizontaux et verticaux.

5.2.4.2 Jointoiement du parement

5.2.4.2.1 Profil des joints

Quel que soit le type du mur et la nature de la maçonnerie, le profil des joints des maçonneries extérieures apparentes ne doit pas s'opposer à l'écoulement des eaux de ruissellement.

5.2.4.2.2 Jointoiement en montant

Le mortier du joint doit être serré au fur et à mesure du montage avant qu'il n'ait fait sa prise.

NOTE
On entend par jointoiement en montant la technique qui consiste à exécuter la finition du joint en même temps que le hourdage de la maçonnerie en refoulant le mortier de pose.

5.2.4.2.3 Jointoiement après coup (ou rejointoiement)

Dans cette technique, les joints sont, au fur et à mesure du montage de la maçonnerie, dégarnis côté extérieur sur 10 mm à 15 mm de profondeur ; puis après que le mortier de pose ait suffisamment durci ou qu'il soit totalement sec, les joints sont bourrés au mortier ; le lissage et le serrage sont exécutés au fer.

NOTE
En cas de montage « à la baguette », le dégarnissage n'a pas de raison d'être. Pour la pierre dimensionnée, lorsque la pose est exécutée à lits de plâtre coulé, on appelle jointoiement après coup ou rejointoiement, le garnissage des joints effectué lors du ravalement.

5.2.4.3 Dispositions complémentaires sur la face interne

Dans le cas d'exposition qui fait l'objet du renvoi 2 du Tableau 1 de la norme NF DTU 20.1 P3 , la face interne de la paroi extérieure en maçonnerie doit être revêtue d'un enduit à base de liants hydrauliques exécuté soit par application manuelle, soit par projection conformément à la norme NF DTU 26.1 .

5.2.4.4 Maçonneries intérieures

Les maçonneries intérieures destinées à être laissées brutes peuvent être hourdées à joints épais ou à joints minces.

Les joints verticaux peuvent être remplis ou non.

https://www.engcopilot.com/

https://www.engcopilot.com/

6 Règles d'exécution communes des points singuliers

6.1 Appuis des planchers

La largeur minimale d'appui des planchers sur les parois porteuses est, sauf justifications (voir règles de calcul NF DTU 20.1 P4), au moins égale aux 2/3 de l'épaisseur de ces parois, enduits non compris.

(Amendement A1) « Dans le cas de maçonneries en blocs de coffrage, l'épaisseur des parois considérée correspond à celle du noyau en béton augmentée de celle des parois des blocs. »

NOTE
Dans le cas de planchers en éléments préfabriqués, cette largeur d'appui inclut la largeur du chaînage coulé en place.

6.1.1 Appuis des planchers en éléments préfabriqués en béton

La largeur de l'appui des éléments préfabriqués est au minimum celle indiquée par le fabricant (ATec ou DTA [1]).

1)
Ou son équivalent dans les conditions indiquées dans l'avant-propos .

NOTE
Généralement, l'appui minimal des poutrelles préfabriquées est de 5 cm. Dans le cas de dalles de toiture préfabriquées en béton cellulaire autoclavé, par exemple, l'appui minimal est généralement de 7 cm. Les fabricants des éléments de plancher sont tenus de fournir des indications précises à ce sujet ainsi que les dispositions constructives complémentaires à mettre en oeuvre en cas d'un défaut d'appui.

6.1.2 Appuis des éléments de charpente en acier ou en bois

Les organes de liaison doivent être conformes à la norme NF DTU 20.1 P1-2 (CGM) et sont déterminés en commun avec le charpentier.

NOTE 1
Pour les éléments de charpente en bois, on utilisera par exemple des lisses en bois fixées dans la maçonnerie ou des corbeaux ou sabots. Le type et le nombre de fixations seront déterminés selon les charges et le matériau de maçonnerie. On évitera en général, sauf accord du fabricant, de les fixer dans des éléments creux de maçonnerie.

NOTE 2
En l'absence de plancher, la charpente devra être dimensionnée et contreventée en conséquence afin de recréer un diaphragme de contreventement.

6.2 Chaînages

6.2.1 Chaînages horizontaux

La section des armatures des chaînages horizontaux en béton armé, obligatoires au niveau de chaque plancher ou de dallage, doit respecter les dispositions de la norme NF DTU 20.1 P4 , Règles de calcul et dispositions constructives minimales. Cette prescription s'applique également aux murs de combles, dont la hauteur est supérieure à 0,60 m.

(Amendement A1) « Dans le cas de maçonneries de blocs de coffrage, un enrobage minimal des armatures, par le béton de remplissage, de 10 mm doit être respecté (entre la paroi et l'armature la plus proche de la paroi - voir Figure 13 bis). »

6.2.2 Chaînages verticaux

Leur section doit permettre la mise en place correcte du béton.

NOTE
Une alvéole de section carrée de 10 cm de côté ou circulaire de 10 cm de diamètre est, en général, suffisante.

Ils sont réalisés en utilisant de préférence des blocs spéciaux, dits blocs d'angle (Figure 12) en cas d'isolation par l'intérieur ou répartie permettant de réaliser l'habillage requis (Figure 13 b)).

À l'inverse, en cas d'isolation par l'extérieur, les chaînages verticaux peuvent régner sur toute l'épaisseur de murs adjacents (Figure 13 a)).

(Amendement A1) « Dans le cas de maçonneries de blocs de coffrage, un enrobage minimal des armatures, par le béton de remplissage, de 10 mm doit être respecté (entre la paroi et l'armature la plus proche de la paroi - voir Figure 13 bis). »

https://www.engcopilot.com/

https://www.engcopilot.com/

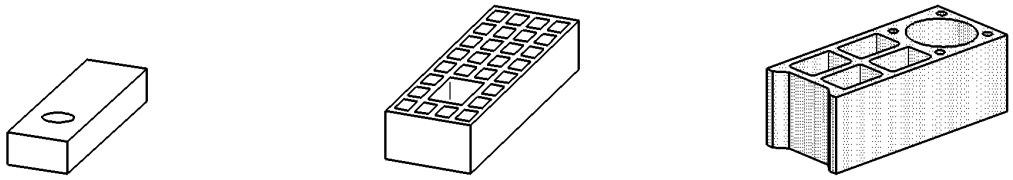


Figure 12 Exemples de blocs spéciaux d'angle

Légende

1 Chaînage d'angle

2 Blocs spéciaux d'angle

Figure 13 Exemples de chaînages verticaux

(Figure 13 bis ajoutée par l'amendement A1)

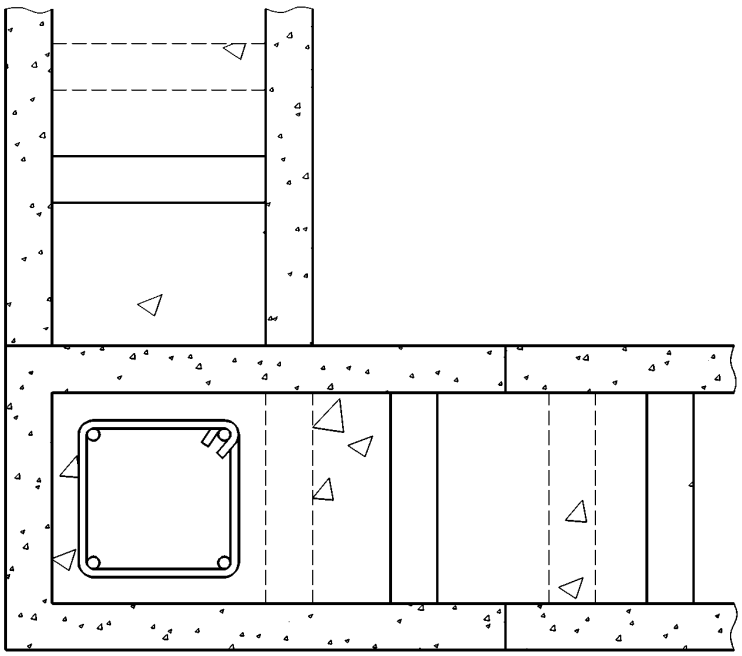


Figure 13 bis Exemple de coupe horizontale d'une maçonnerie de blocs de coffrage

6.2.2.1 Armatures des chaînages verticaux

La section d'armatures des chaînages verticaux, réalisée en acier à haute adhérence de la nuance Fe E 500, doit être au moins équivalente à celle qui correspond à 2 HA 10.

Ces armatures doivent être ancrées par retour d'équerre dans les planchers ou les chaînages horizontaux.

NOTE

https://www.engcopilot.com/

https://www.engcopilot.com/

Les recouvrements sont établis pour assurer la continuité entre chaînages verticaux et horizontaux (NF DTU 20.1 P4 , Règles de calcul et dispositions constructives minimales).

6.2.2.2 Chaînages verticaux complémentaires

Des chaînages verticaux intermédiaires seront également prévus dans ces murs dans le cas où leur longueur le justifie, selon NF DTU 20.1 P4 (Règles de calcul) et en l'absence de dispositif temporaire de contreventement.

6.2.3 Chaînages inclinés

Un chaînage de couronnement en béton armé, incliné dans le cas des pointes de pignon, couronnera le mur dès lors que la hauteur sous pointe de pignon est supérieure à 1,5 m.

Les chaînages des rampants des pignons de toit peuvent être en béton armé, en éléments préfabriqués en béton, en béton cellulaire armé ; la charpente du toit en pannes s'appuie sur ces murs.

NOTE 1

Le chaînage ne dispense pas de dispositifs temporaires de contreventement en attente de la pose de la charpente.

L'armature sera la même que celle des chaînages verticaux et sera liaisonnée à celle des chaînages verticaux ou horizontaux par des recouvrements de 50 fois le diamètre afin d'en assurer la continuité.

NOTE 2

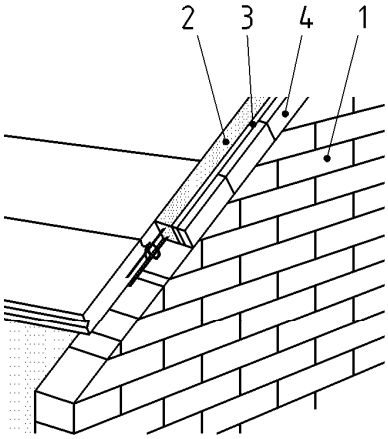
Afin d'éviter l'utilisation de planelles en façade, on pourra masquer le chaînage incliné des pignons par des planches de rives ou des rabats de la couverture (tuiles, zinc, etc.).

NOTE 3

Le chaînage incliné pourra faciliter la fixation des sabots métalliques portant les pannes.

NOTE 4

Dans le cas de maçonnerie en béton cellulaire autoclavé, il faut découper les éléments de rive à la pente voulue, soit au moyen d'une scie à lames après montage de l'ensemble des rangs, soit par découpe des éléments avant leur montage en visant à limiter la section de dressement du rampant (Figure 14).



Légende

1 Maçonnerie en élévation

2 Chaînage en béton armé

3 Isolant

4 Planelle

Figure 14 Exemple de chaînage incliné en maçonnerie de béton cellulaire autoclavé

6.3 Jonction en façade de la maçonnerie avec les éléments en béton armé ou associés

Ce paragraphe concerne les liaisons entre les murs de façade et les autres parties de la construction constituant la structure intérieure de la construction (planchers et murs de refends ou ossature du bâtiment lorsque celle-ci est en béton armé). Les dispositions décrites ci-après sont mécaniquement satisfaisantes, mais ne résolvent pas le problème des ponts thermiques notamment en isolation thermique par l'intérieur ou en isolation thermique par l'extérieur. Il peut

https://www.engcopilot.com/

https://www.engcopilot.com/

être nécessaire de faire appel, au cas par cas, à des rupteurs thermiques relevant d'un ATec ou DTA [2] ou au CPT 1833 du CSTB, dans le cas d'isolation thermique par l'extérieur.

NOTE

L'examen au cas par cas dans le cadre de l'Avis Technique ou d'un DTA [2] des systèmes de rupteurs thermiques a pour but de vérifier :

- qu'ils répondent aux exigences réglementaires, outre celles relatives à l'isolation thermique en terme de stabilité structurale, sécurité en cas d'incendie et d'isolation acoustique ;
- que compte tenu de leur disposition, ils n'affectent pas l'étanchéité à l'air et à l'eau (notamment entre locaux superposés) des raccords entre la façade et les murs et planchers ;
- que les dispositions de leur mise en oeuvre sont compatibles avec celles des techniques de construction associées pour ce qui concerne le déroulement du chantier.

2)

Ou son équivalent dans les conditions indiquées dans l'avant-propos .

6.3.1 Jonction des maçonneries porteuses avec les chaînages horizontaux et abouts de plancher

Dans le cas de façades porteuses, ces jonctions sont de deux types :

- sans dispositif de désolidarisation ;
- avec un dispositif de désolidarisation à l'exception des zones sismiques où ce dispositif est interdit.

Elles sont complétées, en cas de maçonneries enduites, par des dispositions concernant l'habillage extérieur des chaînages et linteaux en béton armé (voir 6.3.2).

NOTE

Les dispositions à prendre ont pour objet de limiter les conséquences de la fissuration horizontale qui se produit fréquemment dans les façades porteuses sous l'appui des planchers en béton armé ou précontraint ou parfois dans le premier joint horizontal sous la dernière rangée d'éléments en maçonnerie. Cette fissuration peut être à l'origine d'infiltration d'eau. Elle provient de la rotation inévitable des planchers aux appuis sur les murs porteurs.

Ces dispositions sont précisées dans les Documents Particuliers du Marché et choisies parmi celles décrites ci-après.

6.3.1.1 Façades sans dispositif de désolidarisation

NOTE

La limitation des flèches des planchers et la prolongation des durées d'étaiement des planchers peuvent contribuer à limiter la rotation d'appui sur les murs et, par conséquent, réduire le risque de fissuration.

6.3.1.1.1 Maçonneries enduites

Au droit de la jonction, il doit être prévu un enduit renforcé par des armatures, métalliques ou en fibres de verre, débordant de 0,15 m au-dessus des planchers et de 0,15 m au-dessous du premier joint de la maçonnerie sous-jacente. Cette disposition n'est obligatoire que sur les deux derniers niveaux dans le cas où un habillage des abouts de planchers est prévu (Figures 15 a) et 15 b)).

Les armatures ou treillis sont incorporés par marouflage dans la première couche (ou passe pour l'application d'un enduit monocouche) d'enduit, conformément à la norme NF DTU 26.1 .

https://www.engcopilot.com/

https://www.engcopilot.com/

a)

Légende

1 Enduit

2 Armature ($a \geq 0{,}15$ m)

3 Planelle

4 Maçonnerie

b)

Légende

1 Enduit

2 Armature ($a \geq 0{,}15$ m)

3 Plancher

4 Maçonnerie

Figure 15 Renforcement d'enduit

6.3.1.1.2 Maçonneries apparentes

Les prescriptions de l'article 6.3.1.2 s'appliquent.

6.3.1.2 Façades avec dispositif de désolidarisation

6.3.1.2.1 Maçonneries enduites

La désolidarisation est réalisée par la mise en place entre la maçonnerie et le chaînage d'une bande horizontale identique à celle utilisée pour les barrières contre les remontées capillaires.

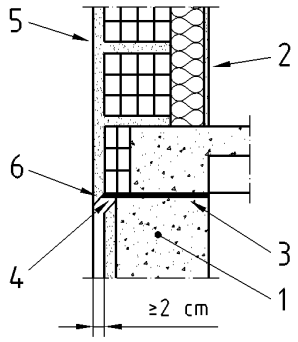
NOTE
Les bandes de désolidarisation ne traversent pas les chaînages verticaux.

Un dispositif de protection de cette fissure ainsi positionné est obligatoire, il est constitué :

- par une saillie formant goutte d'eau (Figures 16 et 17) ;

https://www.engcopilot.com/

https://www.engcopilot.com/



Légende

1 Maçonnerie de petits éléments

2 Doublage isolant

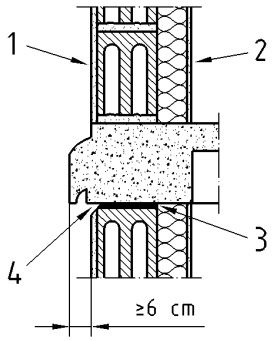
3 Bande de désolidarisation

4 Joint coupé dans l'enduit

5 Enduit

6 Profilé d'arrêt d'enduit

Figure 16 Exemple dans le cas d'un soubassement



Légende

1 Enduit

2 Doublage isolant

3 Bande de désolidarisation

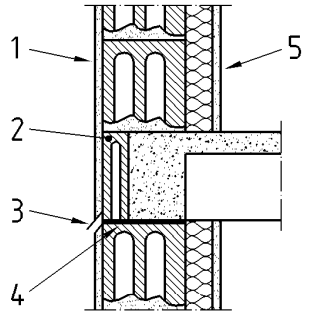
4 Joint creux

Figure 17 Exemple dans le cas d'un bandeau saillant en étage

- par un profilé de protection non corrodable dans la masse en inox ou en aluminium (Figure 18).

https://www.engcopilot.com/

https://www.engcopilot.com/



Légende

1 Enduit

2 Planelle creuse

3 Profilé spécial saillant

4 Bande de désolidarisation métallique

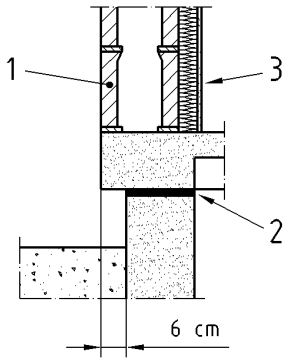
5 Doublage isolant

Figure 18 Exemple avec profilé spécial en étage courant
(façade porteuse)

6.3.1.2.2 Maçonneries apparentes

La désolidarisation est réalisée dans les mêmes conditions que pour la maçonnerie enduite. En pied de mur, elle est complétée par une saillie (Figure 19) ; en partie courante par un bandeau (Figure 20).

NOTE
Cette saillie et ce bandeau jouent le même rôle que dans le cas des maçonneries enduites : empêcher le risque de pénétration d'eau au droit de la désolidarisation.



Légende

1 Bloc de parement en béton

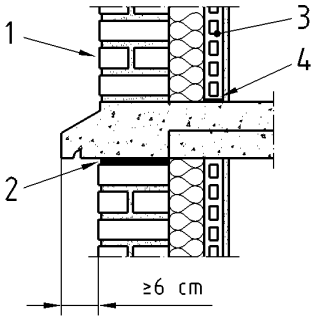
2 Bande de désolidarisation

3 Doublage isolant

Figure 19 Exemple de saillie en soubassement

https://www.engcopilot.com/

https://www.engcopilot.com/



Légende

1 Brique apparente HD

2 Bande de désolidarisation

3 Brique LD à perforations horizontales

4 Bande résiliente

Figure 20 Exemple de bandeau en partie courante de maçonnerie apparente

6.3.2 Habillage extérieur des chaînages, linteaux, bandeaux et abouts de plancher en béton armé

Lorsque le matériau de maçonnerie a un comportement assez voisin de celui du béton, on peut éventuellement se dispenser de l'habillage (c'est le cas, notamment, des maçonneries en blocs pleins ou perforés de granulats courants).

L'habillage doit être réalisé avec un matériau de maçonnerie de même nature que la maçonnerie courante (Figures 22 a) et b) ; 23 a) et b) ; 24 a) et b)). On entend par « un matériau de maçonnerie de même nature » un élément possédant à la fois les deux caractéristiques ci-après :

- être à la base du même matériau (exemples : béton de granulats courants, béton cellulaire, béton de granulats légers, terre cuite, pierre naturelle) ;
- posséder la même structure (exemples : structure pleine, structure alvéolée) de façon à assurer l'homogénéité du support de l'enduit.

L'habillage doit :

- ne pas dépasser en épaisseur (isolant compris) le tiers de l'épaisseur brute de la paroi extérieure du mur (conformément au 3.1.4 de la norme NF DTU 20.1 P4 , Règles de calcul et dispositions constructives minimales) ;
- avoir une épaisseur minimale de la planelle seule de 5 cm sans isolant disposé entre celle-ci et l'about de plancher et de 7 cm avec un isolant entre les deux.

Ne sont pas admis :

- les habillages avec des plaques de faible épaisseur < 7 cm (brique plâtrière, béton cellulaire) lorsque ces éléments comportent sur leur face interne, une isolation complémentaire à l'aide de panneaux visés à l'alinéa suivant ;
- les habillages avec des plaques de polystyrène expansé, de mousse de verre ou autres matériaux isolants à hautes performances thermiques placés directement sous l'enduit.

Les habillages extérieurs des linteaux, y compris leur sous-face, et les bandeaux peuvent être réalisés en utilisant des éléments de coffrages spéciaux (Figure 21).

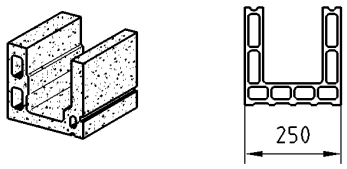


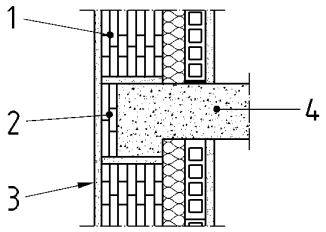
Figure 21 Exemples d'éléments de coffrage (Dimensions en mm)

6.3.2.1 Cas des abouts de plancher des maçonneries isolées par l'intérieur

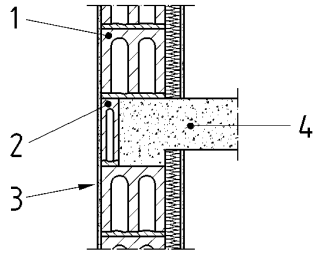
L'habillage doit être réalisé avec un matériau de maçonnerie de même nature que la maçonnerie courante (Figures 22 a) et b)).

https://www.engcopilot.com/

https://www.engcopilot.com/



a)



b)

Légende

1 Maçonnerie

2 Planelle

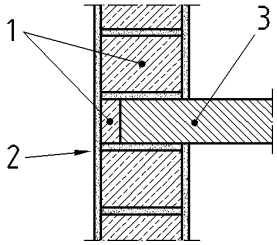
3 Enduit

4 Plancher

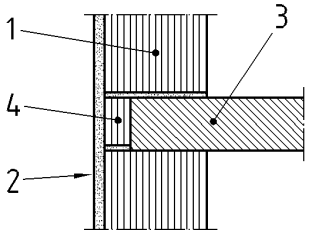
Figure 22 Cas des maçonneries isolées par l'intérieur

6.3.2.2 Cas des abouts de plancher des maçonneries à isolation répartie

Sans isolant disposé entre la planelle et l'about de plancher (Figures 23 a) et b)), l'épaisseur de la planelle est supérieure ou égale à 5 cm.



a)



b)

Légende

1 Bloc et planelle en béton cellulaire autoclavé

2 Enduit

3 Plancher

Légende

1 Brique LD ou bloc de béton de granulats légers

2 Enduit

3 Plancher

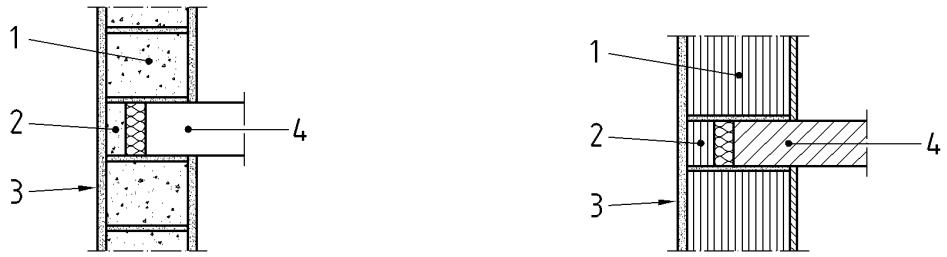
4 Planelle

Figure 23 Cas des maçonneries à isolation répartie sans isolant

Avec isolant disposé entre la planelle et l'about de plancher (Figures 24 a) et b)), l'épaisseur de la planelle est supérieure ou égale à 7 cm pour les maçonneries en terre cuite, 7 cm en béton cellulaire autoclavé et 10 cm pour les autres maçonneries.

https://www.engcopilot.com/

https://www.engcopilot.com/



a)

Légende

1 Maçonnerie en béton cellulaire autoclavé

2 Planelle

3 Enduit

4 Plancher

b)

Légende

1 Maçonnerie en briques LD ou blocs de béton de granulats légers

2 Planelle

3 Enduit

4 Plancher

Figure 24 Cas des maçonneries à isolation répartie avec isolant

6.3.3 Jonction de la maçonnerie de remplissage enduite et des éléments d'ossature en béton armé

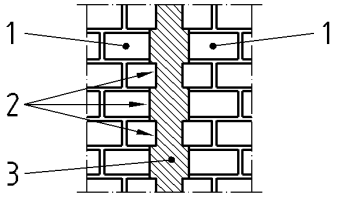
Trois cas sont à distinguer :

1. Lorsque le nu fini de l'ossature est dans le plan de la maçonnerie
   Afin d'éviter le risque d'infiltration d'eau à cet endroit, il y a lieu soit :
   - de couler l'ossature entre les éléments de maçonnerie préalablement montés, à condition d'assurer un harpage entre les deux matériaux (Figure 25) ;

     NOTE 1
     Toutefois, cette solution peut entraîner une mise en charge des maçonneries.

   - de créer, dans l'enduit, au droit de la jonction des matériaux, un joint franc et calfeutré ensuite par un mastic ;
   - de laisser un joint souple de désolidarisation entre la maçonnerie et l'ossature. Ce joint se poursuit dans l'enduit et il sera calfeutré par un mastic selon la norme NF DTU 44.1 .

     NOTE 2
     La solution consistant à armer l'enduit n'est pas admise.



Légende

1 Maçonnerie

2 Harpage

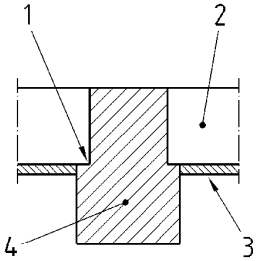
3 Poteau

Figure 25 Harpage de maçonnerie

2. Lorsque les éléments d'ossature sont en saillie par rapport à la maçonnerie de remplissage
   Dans ce cas, il y a lieu de prévoir des feuillures dans les éléments porteurs (Figure 26 a)). Dans le cas de façades exposées au vent et au ruissellement, il peut être nécessaire de prévoir un dispositif d'étanchéité complémentaire (Figure 26 b)).

https://www.engcopilot.com/

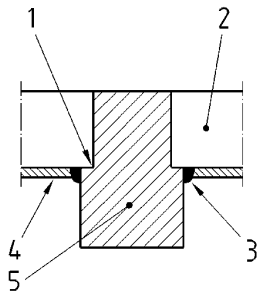
https://www.engcopilot.com/



a)

Légende

1 Feuillure
2 Maçonnerie de remplissage
3 Enduit
4 Poteau en béton armé



b)

Légende

1 Feuillure
2 Maçonnerie de remplissage
3 Mastic de calfeutrement
4 Enduit
5 Poteau en béton armé

Figure 26 Eléments d'ossatures en saillie et maçonnerie de remplissage

3. Lorsque le nu fini de l'ossature est en retrait par rapport à celui de la maçonnerie de remplissage
   Ce cas n'est pas traité dans le présent document.

6.4 Jonction maçonnerie-baies

6.4.1 Jonction allège-trumeau porteur

Si les matériaux de l'allège et du trumeau sont de même nature, la jonction est réalisée par harpage.

Si les matériaux de l'allège et du trumeau sont de nature différente, il est réalisé un joint de coupure vertical, qui est marqué dans l'enduit après mise en charge de la maçonnerie ou, dans le cas de façades exposées au vent et au ruissellement, garni avec un mastic.

NOTE
La jonction par harpage peut être renforcée contre la tendance à fissurer à l'aide d'armatures de renfort dans les joints horizontaux. Les armatures de renfort des joints doivent répondre aux exigences de la norme NF DTU 20-1 P1-2 (CGM) .

6.4.2 Trumeaux porteurs et retours d'angles

Leur largeur doit être d'au moins 0,80 m et doit correspondre à au moins 2 fois la longueur de l'élément courant constitutif. Cette longueur peut être réduite (si utilisation de ½ blocs) dans le cas de trumeaux en pierre dimensionnée, en briques de terre cuite HD destinées à rester apparentes, en blocs pleins de béton apparents de petit format. En cas de grande longueur de produit (au moins 0,50 m), il peut être utilisé moins de deux blocs dans la longueur du trumeau ; celle-ci est alors ramenée à au moins 1,5 fois la longueur du bloc.

Lorsque les charges à supporter ou la largeur du trumeau (inférieure à 0,80 m) imposent la disposition d'un élément porteur en béton armé, la maçonnerie de blocs de ce trumeau peut servir de coffrage à cet élément. L'exécution de ce renfort en béton armé doit respecter les exigences de la norme NF DTU 21 ; lorsqu'un habillage extérieur est prévu, il est exécuté conformément aux indications en 6.3 **.**

6.4.3 Tableaux de baie

Les tableaux présentant une feuillure sont réalisés à l'aide des éléments spéciaux prévus à cet usage de préférence aux éléments courants.

NOTE 1
Le retaillage en place, sauf dans le cas de matériaux facilement sciables (par exemple béton cellulaire, brique de terre cuite à perforations verticales, pierre dimensionnée), outre qu'il endommage la maçonnerie, conduit le plus souvent à une feuillure d'encastrement du dormant très irrégulière et trop importante.

NOTE 2
Il convient de vérifier que le fournisseur de la maçonnerie dispose des éléments spéciaux permettant la présence de feuillure.

(Amendement A1) « Dans le cas de maçonneries de blocs de coffrage, les tableaux de baie sont réalisés à l'aide de blocs d'angles (figure 26 bis) ou directement coffrés. »

https://www.engcopilot.com/

https://www.engcopilot.com/

(Figure 26 bis ajoutée par l'amendement A1)

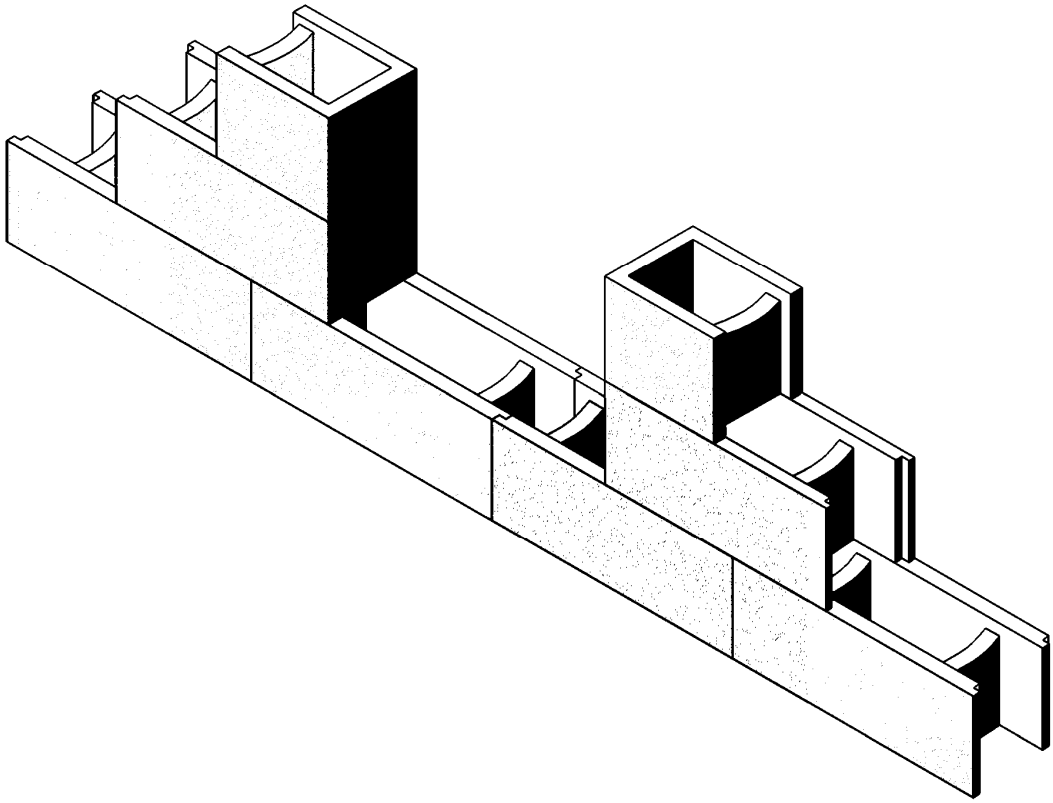


Figure 26 bis Exemple d'utilisation de blocs spéciaux pour la réalisation de baie en maçonnerie de blocs de coffrage

6.4.4 Linteaux

Ils sont exécutés en béton armé coulé en place ou préfabriqué. La longueur d'appui sur la maçonnerie est déterminée en appliquant la norme NF DTU 20.1 P4 — Règles de calcul et dispositions constructives minimales. Elle ne peut être inférieure à 0,20 m (pour des linteaux isolés). S'il est prévu un habillage, le linteau peut être coulé dans des éléments spéciaux formant coffrage.

NOTE 1
Les linteaux préfabriqués dans le même matériau que la maçonnerie du mur sont préférables quand cela est possible (terre cuite, pierre naturelle, béton cellulaire autoclavé ou béton de granulats courants ou légers par exemple).

NOTE 2
La réalisation des linteaux peut intégrer des coffres de volets roulants. Toutefois, le présent document ne traite que les coffres de volets roulants constitués du même matériau que les linteaux ou les éléments de maçonnerie courante, afin de constituer un support homogène à enduire.

(Amendement A1) « Dans le cas de maçonneries de blocs de coffrage, les linteaux sont réalisés à l'aide de blocs linteaux de maçonnerie courante de même nature. »

6.4.5 Appuis de baie

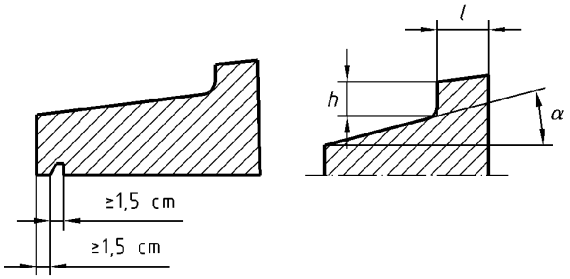
Les appuis de baie visés dans le présent document sont les appuis réalisés sur place en béton, en pierre naturelle ou reconstituée, en éléments de terre cuite assemblés au mortier ou en éléments préfabriqués (béton, pierre, terre cuite). L'ensemble de leurs caractéristiques géométriques doit répondre aux exigences du tableau 1 .

6.4.5.1 Caractéristiques géométriques des appuis de baie

Ils doivent présenter un profil en pente vers l'extérieur, complété, côté intérieur, par un rejingot selon la description de la Figure 27, faisant partie intégrante de l'appui, et non rapporté après coup, satisfaisant les exigences du Tableau 1.

https://www.engcopilot.com/

https://www.engcopilot.com/



Légende

l = largeur

h = hauteur du rejingot

α = angle de pente de l'appui

NOTE Les dimensions réelles pour *l*, *h* et la pente minimale doivent être supérieures aux valeurs données dans le Tableau 1.

Figure 27 Coupe type d'un appui de baie

Appui	Rejingot		
	Largeur minimale l (mm)	Hauteur minimale h (mm)	Pente minimale α (%)
Coulé en place avant la pose de la menuiserie	40	25	10
Appui en pierre naturelle massive, mise en place avant la pose de la menuiserie		30	
Appui réalisé à l'aide de petits éléments de maçonnerie en briques		25	

Tableau 1 Caractéristiques géométriques des appuis de baies

NOTE
Les appuis préfabriqués industriellement en béton doivent répondre aux exigences de la norme NF P 98-052 .

6.4.5.2 Débord du larmier par rapport à la maçonnerie

Côté extérieur, la partie débordante doit être munie d'un larmier longitudinal en sous-face (goutte d'eau) dimensionné comme indiqué sur la Figure 27 .

Le débord du larmier par rapport au nu brut du mur non encore enduit sera supérieur ou égal à 3 cm, soit au total un débord supérieur à 6 cm entre le nez de l'appui et le nu fini de la maçonnerie de l'allège (Figure 28).

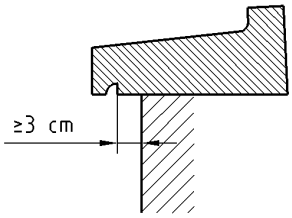


Figure 28 Distance entre le nu brut du mur non encore enduit de l'allège et le débord du larmier

NOTE
Un tel dispositif évite les coulures et salissures pouvant résulter du ruissellement des eaux de pluie en parement

https://www.engcopilot.com/

https://www.engcopilot.com/

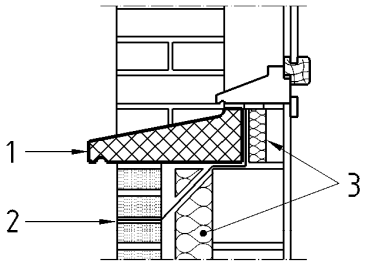
des parties adjacentes de la façade et, d'autre part, évite la progression de l'eau en sous-face jusqu'au plan de contact appui-maçonnerie. Il peut être idéalement complété par un débord côté extérieur au-delà des tableaux de la baie et de chaque côté, Figures 35 et 36 .

6.4.5.3 Enrobage des armatures de l'appui en béton armé

Lorsqu'ils sont réalisés en béton armé, le positionnement dans la partie débordante de l'armature (par exemple pour répondre, le cas échéant aux prescriptions de la norme NF DTU 20.1 P4 — Règles de calcul et dispositions constructives minimales), doit être organisé de façon à assurer partout un enrobage minimal de 30 mm.

6.4.5.4 Appuis de baies réalisés à l'aide de petits éléments de maçonnerie

Lorsque les appuis sont réalisés à partir de petits éléments en pierre ou en terre cuite (cas d'association à des maçonneries apparentes), il s'agit d'éléments de même nature que ceux de la maçonnerie proprement dite (cas de murs doubles à paroi externe en maçonnerie apparente). Dans ce cas, l'étanchéité doit être assurée par une membrane disposée sous l'appui, et la pente de l'appui doit être supérieure à celle du Tableau 1 (pente ≥ 10 %), de façon à ce que le débord fasse effectivement casse-gouttes. Les autres dispositions relatives à l'étanchéité au raccord avec la maçonnerie décrite ci-avant doivent être respectées.



Légende

1 Brique de terre cuite HD

2 Membrane d'étanchéité

3 Isolant

Figure 29 Exemple d'appui de fenêtre réalisé en petits éléments de terre cuite montés sur chant

6.4.5.5 Raccords avec la maçonnerie intérieure

Côté intérieur, la surface supérieure du rejingot doit régner sur toute la largeur de la baie y compris dans la feuillure s'il en existe une (Figures 30 a), b), c)) ou, en l'absence de feuillure, dépasser d'au moins 4 cm le tableau de part et d'autre de la baie (Figures 31 a), b), c)).

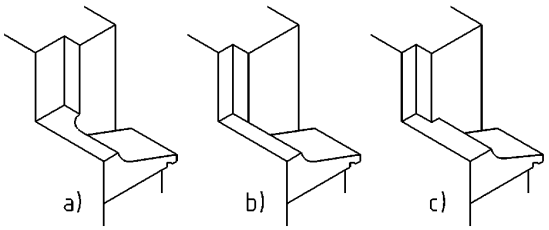


Figure 30 Rejingot avec feuillure

https://www.engcopilot.com/

https://www.engcopilot.com/

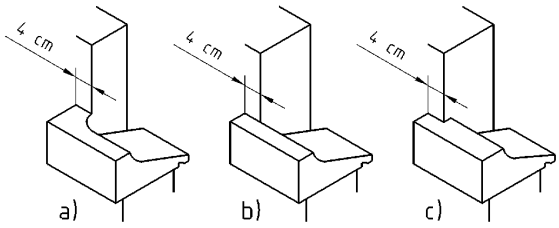


Figure 31 Rejingot sans feuillure

NOTE 1
Ces dispositions employant un rejingot arrière débordant sont nécessaires pour assurer dans de bonnes conditions la continuité du calfeutrement avec la menuiserie aux angles inférieurs de celle-ci.

Dans tous les cas, y compris lorsque l'appui déborde côté intérieur, l'isolant file derrière celui-ci (Figure 32).

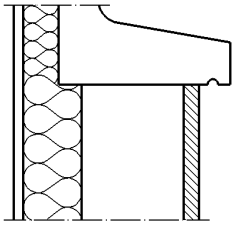


Figure 32 Isolation filante et appui de fenêtre

NOTE 2
Certaines menuiseries peuvent être en applique intérieure sur les quatre côtés (Figure 33). Cette configuration nécessite une reconstitution de l'appui ou retaille des tableaux afin d'assurer la continuité du joint de calfeutrement de la menuiserie dans les angles bas.

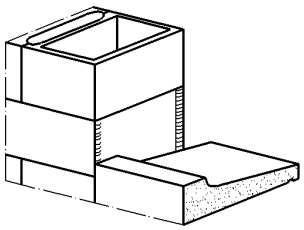


Figure 33 Cas particulier d'une maçonnerie destinée à recevoir
une menuiserie en applique intérieure sur les quatre côtés

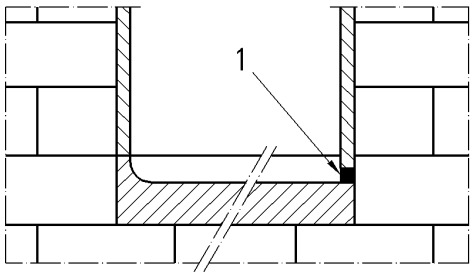
6.4.5.6 Raccords avec la maçonnerie extérieure

Côté extérieur, dans le cas de façades exposées au vent et au ruissellement, le joint au raccord avec la maçonnerie, sauf cas d'extrémités relevées (c'est-à-dire un appui à oreilles) nécessite un calfeutrement, après exécution de l'enduit, par un cordon de mastic selon la norme NF DTU 44.1 (Figure 34).

NOTE
Afin d'éviter les salissures en extrémités (moustaches), les appuis débordants sont préférables (Figures 35 et 36).

https://www.engcopilot.com/

https://www.engcopilot.com/



Légende

1 Cordon de mastic

Figure 34 Calfeutrement au mastic après exécution de l'enduit

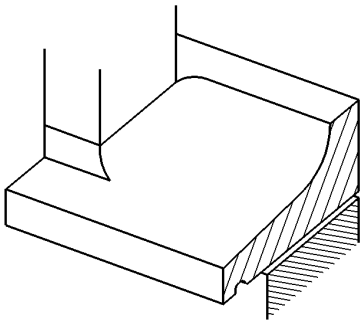
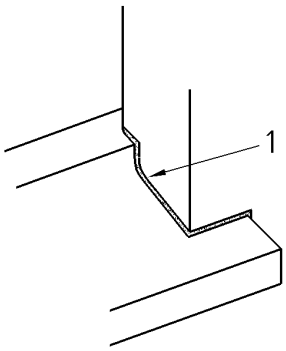


Figure 35 Appui débordant à rejingots latéraux



Légende

1 Cordon de mastic

Figure 36 Appui débordant simplement encastré

6.5 Jonctions d'angles et en Té

6.5.1 Parois de même nature

Les jonctions doivent être réalisées par harpage des assises de façon à assurer la continuité de l'appareillage.

Dans le cas de maçonneries destinées à recevoir un enduit, il convient d'utiliser de préférence, pour les éléments constituant la chaîne d'angle, des éléments spéciaux présentant, au nu de chaque mur en retour, un about plat. Si ce n'est pas le cas, il est rappelé qu'un rebouchage préalable est indispensable avant exécution des enduits.

Pour les maçonneries faiblement chargées, les jonctions en Té entre les murs extérieurs et les murs intérieurs peuvent être exécutées de deux façons :

https://www.engcopilot.com/

https://www.engcopilot.com/

- dans le cas où une liaison mécanique est nécessaire entre les deux murs (contreventement) , la jonction est réalisée par pénétration partielle du mur intérieur dans le mur extérieur ; pour une hauteur d'étage courante, cette pénétration partielle (Figure 37) s'effectue sur, au moins, une assise sur trois, régulièrement réparties et intéresse une profondeur de l'ordre de 5 cm sans apparaître à l'extérieur ;

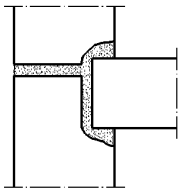


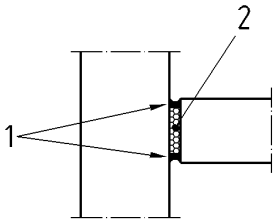
Figure 37 Jonction par pénétration

NOTE 1
Cette disposition demande un soin particulier lors de l'exécution, sous peine d'endommager la maçonnerie déjà montée et aussi en raison du risque de pénétration de mortier dans les alvéoles s'il s'agit d'éléments creux.

- dans le cas où la jonction ne joue aucun rôle dans le contreventement, elle est réalisée par simple juxtaposition avec calfeutrement du joint au mortier ou comme indiqué au 6.6.1 pour les joints de fractionnement.

NOTE 2
En cas d'exigence sur le plan de l'isolation acoustique (en cas de refends séparatifs de logements, par exemple), il convient de préférer la première solution, à moins que des dispositions particulières (par exemple calfeutrement efficace par bourrage de fibre minérale haute densité, complété par un cordon de mastic de part et d'autre, etc.) ne viennent compléter, à cet effet, la deuxième solution (Figure 38). En cas d'exigence en matière de sécurité incendie, la solution n° 1 est préconisée, la solution n° 2 est possible sous réserve de justifications.

Il est rappelé que les dispositions allégées prévues ci-dessus pour les maçonneries faiblement chargées ne dispensent pas de prévoir des chaînages horizontaux continus assurant, au droit de chaque plancher, la jonction entre les murs perpendiculaires. La jonction sera assurée soit par un mastic, soit par bourrage à l'aide de fibre minérale haute densité ou soit par élastomère continu.



Légende

1 Mastic

2 Isolant

Figure 38 Jonction par juxtaposition

6.5.2 Parois de natures différentes

Dans le cas de maçonneries faiblement chargées, la jonction doit être exécutée suivant l'une ou l'autre des solutions indiquées ci-avant.

Dans le cas contraire, seule la deuxième solution par juxtaposition est admise.

Si nécessaire, la stabilité transversale (de l'un ou des deux murs) est réalisée par au moins trois liaisons ponctuelles réparties sur la hauteur, à l'aide d'attaches répondant aux définitions de la norme NF DTU 20.1 P1-2 (CGM) .

6.5.3 Cas particulier des maçonneries de blocs de coffrage

(Amendement A1)

« Les jonctions en Té peuvent être réalisées par harpage des assises ou par simple juxtaposition dans le cas où la jonction ne joue aucun rôle mécanique.

Les jonctions par pénétration ne sont pas autorisées. »

6.6 Joints de coupure verticaux

https://www.engcopilot.com/

https://www.engcopilot.com/

6.6.1 Joints de fractionnement général et complémentaire (dits de dilatation)

Lors du montage, l'épaisseur de joint prévue sur les plans doit être respectée.

Les dispositions doivent être prises afin d'éviter au cours du montage tout contact accidentel rigide entre les faces de maçonneries de part et d'autre du joint (mortier de montage, gravois, etc.).

Le matériau souple, le cas échéant utilisé comme écran, ne doit pas être susceptible de combustion lente, ni être hydrophile.

Un couvre-joint est disposé côté extérieur.

6.6.2 Joints de désolidarisation (dits de rupture)

Les mêmes dispositions que celles décrites ci-dessus sont applicables (solution n° 2 du6.5.1 définie pour les jonctions en Té).

https://www.engcopilot.com/

https://www.engcopilot.com/

7 Prescriptions particulières selon le type et la réalisation du mur

7.1 Prescriptions particulières à certains types de murs

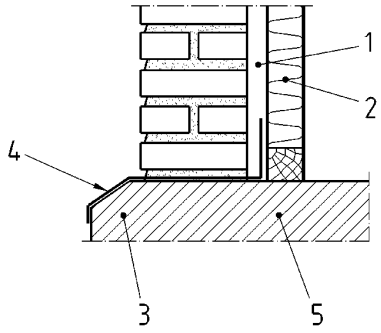
Les définitions des différents types de murs (I à IV) sont proposées dans la norme NF DTU 20.1 P3 (Guide de choix).

7.1.1 Prescriptions particulières aux murs avec doublage intérieur (murs de type II et III)

7.1.1.1 Dispositions en pied (mur de type III seulement)

Vis-à-vis du recueil et de l'évacuation des eaux, trois cas sont possibles :

- **dans le cas de bandeaux saillants** situés immédiatement en dessous des exutoires, il y a lieu de placer un profilé formant larmier (complété au raccord entre deux bandes de profilés par une feuille d'étanchéité débordant de 20 cm de part et d'autre (Figure 39)) ; un bandeau saillant avec rejingot ne nécessite pas un tel dispositif (Figure 40) ;



Légende

1 Lame d'air

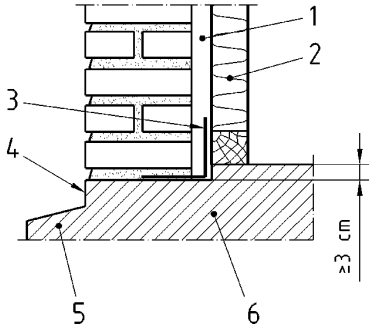
2 Cloison de doublage

3 Bandeau saillant

4 Profilé

5 Plancher

Figure 39 Mur de type III avec maçonnerie apparente et bandeau saillant



Légende

1 Lame d'air

2 Cloison de doublage

3 Cornière en PVC

4 Rejingot

5 Bandeau saillant

6 Plancher

https://www.engcopilot.com/

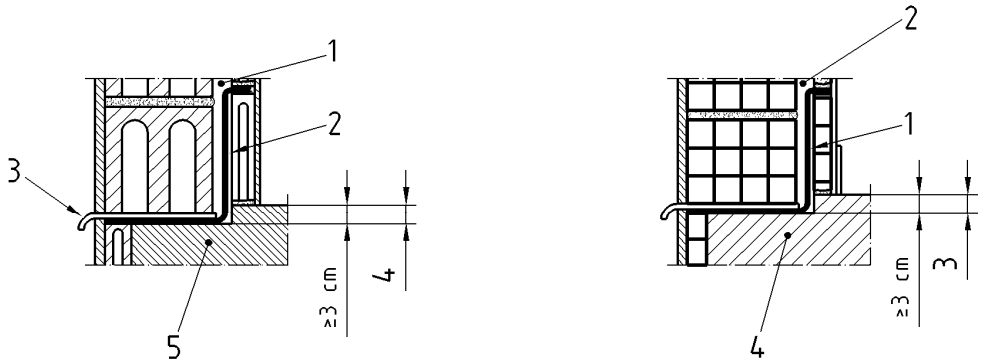
https://www.engcopilot.com/

Figure 40 Mur de type III avec maçonnerie apparente et bandeau saillant avec rejingot

- **dans le cas de maçonnerie non enduite** , un joint vertical est laissé non garni tous les mètres environ dans la première assise de la maçonnerie sur une hauteur de 5 cm au moins ;
- **dans le cas de maçonnerie enduite** , un tuyau en métal non corrodable, ou plastique rigide, est mis en place tous les 2 m au maximum, à la base de la paroi ; le diamètre intérieur minimal de ce tuyau est de 20 mm lorsqu'il est mis en oeuvre tous les mètres et de 30 mm lorsqu'il est mis en oeuvre tous les deux mètres (Figures 41 a) et b)) ;

Le relevé du matériau étanche placé dans la rigole doit être au minimum de 10 cm et, en tous cas, de 3 cm de plus que la hauteur de l'exutoire. À leur extrémité, les bandes de relevé sont placées à recouvrement minimal de 20 cm.

Il faut veiller à la continuité de l'étanchéité de la rigole aux angles saillants et rentrants.



a)

Légende

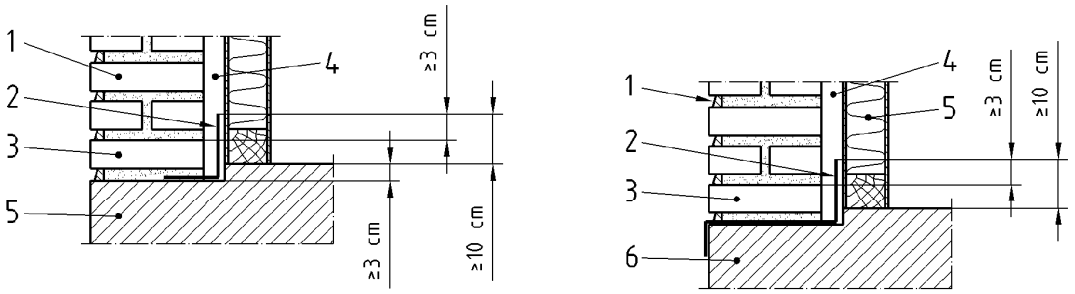
1 Lame d'air
2 Relevé en feuille plastique
3 Exutoire
4 Décaissé
5 Plancher

b)

Légende

1 Relevé en bande de feuille bitumineuse armée
2 Lame d'air
3 Décaissé
4 Plancher

Figure 41 Exemples de réalisations du relevé d'étanchéité dans le cas de maçonneries enduites



a)

Légende

1 Brique apparente HD
2 Profilé en PVC
3 Joint vertical non garni (tous les mètres)
4 Lame d'air
5 Plancher

b)

Légende

1 Jointement après coup
2 Profilé en PVC
3 Joint vertical non garni (tous les mètres)
4 Lame d'air
5 Cloison de doublage
6 Plancher

https://www.engcopilot.com/

https://www.engcopilot.com/

Figure 42 Exemples de réalisations du relevé d'étanchéité dans le cas de maçonneries non enduites

7.1.1.2 Mise en place de l'isolant

7.1.1.2.1 Fixation directe sur le mur (mur de type IIa)

Fixation par collage

La norme NF DTU 25.42 en spécifie les règles de mise en oeuvre des doublages en complexe ou sandwich plaque de plâtre-isolant.

Pour les autres isolants, la colle ou le mortier-adhésif utilisé est choisi parmi les produits mentionnés dans la norme NF DTU 20.1 P1-2 (CGM) , en tenant compte des désaffleurements ou irrégularités du support.

NOTE 1
La limite est de l'ordre de 15 mm pour les mortiers-adhésifs ; en cas de valeur différente, celle-ci est précisée dans l'Avis Technique ou DTA [3] pour ceux qui en bénéficient.

3)
Ou son équivalent dans les conditions indiquées dans l'avant-propos .

La surface du mur doit être saine, dénuée de poussière et ne doit pas ressuer d'humidité.

Le mortier-adhésif est appliqué sur l'isolant en respectant une distance, par rapport aux bords, suffisante pour qu'après application, le mortier-colle soit, en tout cas, en dehors des joints entre panneaux :

- soit par bandes d'environ 5 cm à 10 cm de large, au nombre de 3, réparties sur la hauteur ;
- soit par plots de 10 cm de diamètre environ, espacés horizontalement de 50 cm environ et répartis sur la hauteur.

Fixation mécanique

Le maintien de l'isolant est assuré selon la nature de la maçonnerie par clouage, vissage ou agrafage à travers l'isolant ; les dispositifs utilisés doivent être munis de plaquettes de répartition (par exemple rondelles).

NOTE 2
Ces plaquettes sont destinées à éviter le poinçonnement de l'isolant.

Un calfeutrement à l'aide de mortier-adhésif au pourtour de l'isolant, au droit des dormants de menuiserie et coffres de volets roulants, doit être effectué.

NOTE 3
Un tel calfeutrement limite les circulations d'air parasites.

7.1.1.2.2 Cas où une lame d'air est nécessaire (mur de types IIb ou III)

La fixation est mécanique (clouage ou agrafage avec rondelles de maintien de l'isolant).

Le cas échéant, des tasseaux verticaux en bois sont traités à l'aide d'un produit insecticide et fongicide ayant fait l'objet d'essais montrant son efficacité pour l'essence utilisée et les conditions d'emploi correspondantes. L'espacement des tasseaux est fonction de la largeur et de la rigidité des panneaux isolants utilisés de façon à assurer au moins deux lignes d'appui par panneau et garantir la pérennité de la lame d'air (épaisseur 2 cm au moins).

7.1.1.2.3 Cas où un pare-vapeur est nécessaire

Le pare-vapeur est posé par lés verticaux à recouvrement de 10 cm au moins et fixés en tête soit sur des cales en bois elles-mêmes fixées à la maçonnerie, soit à travers l'isolant sur les tasseaux verticaux lorsqu'il en existe.

NOTE
Ces cas sont définis dans la norme NF DTU 20.1 P4 — Règles de calcul et dispositions constructives minimales. Le pare-vapeur étant souvent incorporé soit à l'isolant, soit à la cloison de doublage, la mise en place in situ décrite ci-après est relativement peu fréquente.

7.1.2 Prescriptions particulières aux murs doubles

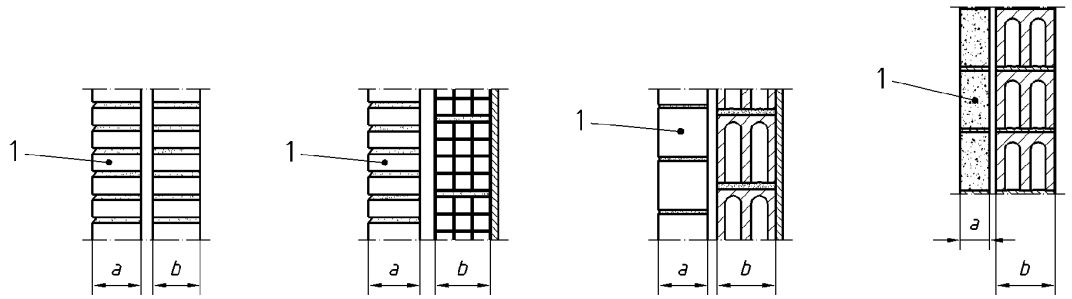
7.1.2.1 Prescriptions

Le présent paragraphe concerne les murs doubles satisfaisant aux spécifications des parties 3 et 4 de la norme NF DTU 20.1 .

a. Murs doubles dont la paroi interne est réalisée en maçonnerie d'éléments dont l'épaisseur brute est supérieure à 10 cm et dont la paroi externe non enduite est :
   - soit en maçonnerie de béton non enduite réalisée en blocs de béton destinés à rester apparents dont l'épaisseur brute est supérieure ou égale à 9 cm et inférieure ou égale à 20 cm (Figure 43 d)) ; lorsque la paroi extérieure est réalisée en blocs apparents et d'épaisseur brut inférieure à 14 cm, ceux-ci peuvent être pleins ou perforés ;
   - soit en maçonnerie de terre cuite non enduite réalisée en briques HD destinées à rester apparentes dont l'épaisseur brute est supérieure ou égale à 9 cm et inférieure ou égale à 22 cm (Figures 43 a) et b)) ;
   - soit en maçonnerie de pierre naturelle non enduite dont l'épaisseur brute est supérieure à 8 cm et inférieure ou égale à 20 cm (Figure 43 c)).

https://www.engcopilot.com/

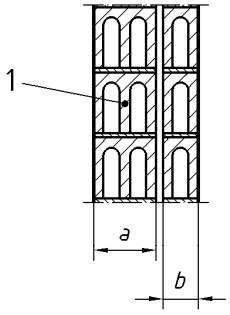
https://www.engcopilot.com/



a)	b)	c)	d)
Légende	**Légende**	**Légende**	**Légende**
1 Brique HD	1 Brique HD ou LD	1 Pierre naturelle	1 Bloc en béton apparent
a ≥ 9 cm	a ≥ 9 cm	a ≥ 8 cm	a ≥ 9 cm
b ≥ 10 cm	b ≥ 10 cm	b ≥ 10 cm	b ≥ 10 cm

Figure 43 Exemples de murs doubles à parois externes non enduites

b. Murs doubles dont la paroi externe est en maçonnerie enduite : l'épaisseur brute de cette paroi externe est supérieure ou égale à 15 cm (Figure 44).



Légende

1 Bloc béton ou brique LD à enduire

a ≥ 15 cm

b ≥ 10 cm

Figure 44 Exemple de mur double à paroi externe enduite

NOTE 1
Le fait que l'épaisseur brute soit inférieure à celle indiquée dans la norme NF DTU 20.1 P4 (Règles de calcul et dispositions constructives minimales) augmente le risque d'une fine fissuration de la paroi externe et de l'enduit qui la revêt.

Dans l'un et l'autre cas, les dispositions en pied de mur répondent aux prescriptions définies pour les murs de type III (recueil et évacuation des eaux d'infiltration vers l'extérieur).

Les prescriptions concernant la stabilité de la paroi externe s'appliquent également lorsque celle-ci est en pierre naturelle d'épaisseur comprise entre 8 cm et 10 cm ou lorsque la paroi interne est en béton banché (Figure 45 a)).

NOTE 2
Les murs en béton banché font l'objet de la norme NF DTU 23.1 . Toutefois, les problèmes de stabilité de la paroi externe en maçonnerie étant sensiblement les mêmes, quel que soit le matériau constitutif de la paroi interne, il a paru logique de regrouper dans un seul document les prescriptions relatives à cette stabilité.

NOTE 3
Les revêtements en pierres attachées font l'objet de la norme NF DTU 55.2 . Toutefois, les revêtements

https://www.engcopilot.com/

https://www.engcopilot.com/

autoporteurs d'épaisseur au moins égale à 8 cm étant mis en oeuvre selon des techniques de maçonnerie, il a également paru plus logique de les incorporer, en ce qui concerne leur stabilité, au présent document.

a)

Légende

1 Paroi interne en béton banché

b)

Légende

1 Attache

2 Fixation mécanique

3 Paroi externe en pierre 8 cm ≤ *e* ≤ 10 cm

Figure 45 Exemples de murs doubles non visés par le présent document (sauf en ce qui concerne la stabilité de la paroi externe)

7.1.2.2 Montage des parois

7.1.2.2.1 Prescriptions générales

Dans le cas où la paroi porteuse est située côté extérieur, une bande de matériau résilient, masquée ultérieurement par un couvre-joint, doit être disposée entre la sous-face du plancher haut et la tête de la paroi intérieure.

Dans le cas où la paroi porteuse est située côté intérieur, les précautions prises pour assurer la stabilité de la paroi extérieure non porteuse sont définies ci-après.

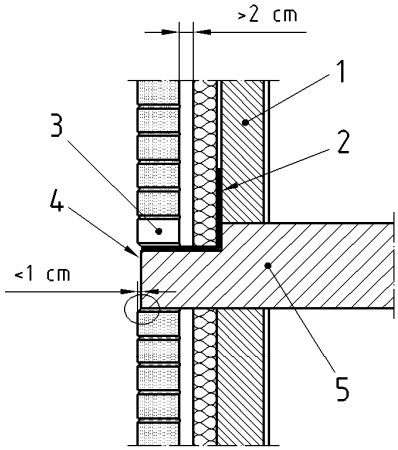
7.1.2.2.2 Repos de la paroi externe sur le plancher

Trois cas sont à distinguer :

- le bandeau où le chaînage est apparent (Figure 46) : le débord éventuel de la maçonnerie est inférieur à 1 cm (catégorie A1) ;

https://www.engcopilot.com/

https://www.engcopilot.com/



Légende

1 Paroi interne porteuse

2 Équerre d'étanchéité

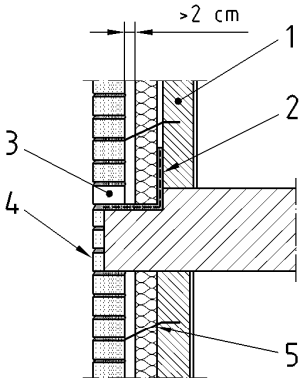
3 Joint vertical non garni

4 Béton apparent

5 Plancher

Figure 46 Catégorie A1 murs doubles, repos de la paroi externe sur le plancher

- le bandeau où le chaînage est masqué par un élément rapporté après coulage du béton (Figure 47) : l'épaisseur de cet élément est telle que la paroi extérieure repose sur le plancher sur les 2/3 au moins de son épaisseur (catégorie A2) ; pour les parois en pierre, pour lesquelles le raccord en partie supérieure est tel qu'il n'existe pas de risque de mise en compression, le repos peut être réduit à la moitié de l'épaisseur de la paroi ;



Légende

1 Paroi interne porteuse

2 Équerre d'étanchéité

3 Joint vertical non garni

4 Plaquettes

5 Attache

Figure 47 Catégorie A2 murs doubles, repos de la paroi externe sur le plancher

- le bandeau ou le chaînage est masqué par un habillage constitué de demi-éléments de maçonnerie (mulots) mis en

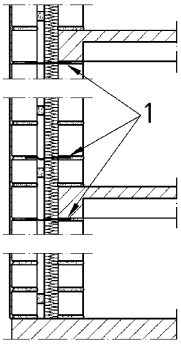
https://www.engcopilot.com/

https://www.engcopilot.com/

fond de coffrage avant coulage du béton (catégorie A3). Cette disposition n'est admise que pour les constructions d'au plus R + 3. Dans ce cas, le repos est au minimum de la moitié de l'épaisseur de la paroi externe ; il existe à tous les niveaux et la liaison avec la paroi interne est renforcée à raison de trois attaches au mètre carré. Le repos sur le plancher est réalisé soit directement, soit par l'intermédiaire d'un dispositif (par exemple, cornière métallique en inox) de durabilité et efficacité (résistance et déformabilité) équivalentes.

7.1.2.2.3 Paroi externe filante devant les planchers

Le plancher peut reposer uniquement sur la paroi interne (Figure 48). Dans ce cas, l'isolant thermique est filant. La paroi externe est liée à la paroi interne porteuse par des attaches dont le nombre est déterminé au paragraphe 7.1.2.2.5 . Selon les cas, la paroi externe peut filer sur un, deux ou trois niveaux, pour autant que soit respectés 7.1.2.2.4 et 7.1.2.2.5 .



Légende

1 Attaches

Figure 48 Mur double à paroi externe filante devant les planchers

Le repos sur le plancher est réalisé soit directement, soit par l'intermédiaire d'un dispositif (par exemple, cornière métallique) de durabilité et d'efficacité (résistance et déformabilité) équivalentes.

7.1.2.2.4 Attaches de liaison entre paroi externe et paroi interne

Cette liaison est assurée soit :

- par des attaches de diamètre minimal de 3 mm, dans le cas d'un espace entre les deux parois inférieur à 5 cm ; au-delà, les attaches doivent être en fil de diamètre minimal de 4 mm ou plat d'épaisseur minimale 3 mm ;
- à l'aide de treillis en acier.

7.1.2.2.5 Nombre d'attaches

Le nombre d'attaches (si nécessaire) disposées entre les deux parois du mur double, doit satisfaire, selon les nature et épaisseur brute de la paroi extérieure et selon que celle-ci repose ou non sur le plancher à chaque niveau, les prescriptions ci-après :

a. paroi externe d'épaisseur 8 cm ≤ *e* < 10 cm (*e* : épaisseur brute)

Nombre de niveaux (*)	Repos			
	A1	A2	A3	
1	2/m²			
2 ou hauteur < 8 m (**)	5/m²			Pans de murs de longueur ≤ 12 m
(*) Nombre de niveaux de hauteur courante devant lesquels file la paroi externe.				
(**) Dans le cas de murs pignons, cette hauteur comprend celle de la pointe de pignon.				

Tableau 2 Paroi externe en pierre d'épaisseur comprise entre 8 cm ≤ *e* < 10 cm

b. paroi externe en matériaux pleins ou perforés apparents dont l'épaisseur 9 ≤ *e* < 15 cm (*e* : épaisseur brute)

https://www.engcopilot.com/

https://www.engcopilot.com/

Nombre de niveaux (*)	Repos			
	A1	A2	A3	
1	0	2/m²	3/m²	
2 ou hauteur < 8 m (**)	3/m²	5/m²		Pans de murs longueur ≤ 12 m
3	3/m² (***)			

(*) Nombre de niveaux de hauteur courante devant lesquels file la paroi externe.

(**) Dans le cas de murs pignons, cette hauteur comprend celle de la pointe de pignon.

(***) Dans ce cas, en plus des trois attaches au mètre carré en partie courante, les attaches supplémentaires sont disposées au droit des éléments raidisseurs de la paroi interne (planchers, refends, etc.) à raison d'une par mètre.

Tableau 3 Paroi externe d'épaisseur comprise entre 9 cm ≤ *e* < 15 cm

C. paroi externe enduite 15 cm ≤ *e* ≤ 20 cm (*e* : épaisseur brute)

Nombre de niveaux (*)	Repos	
	A1	
1	0	
2 ou hauteur < 8 m (**)	1/m²	Pans de murs de longueur ≤ 12 m
3	3/m²	

(*) Nombre de niveaux de hauteur courante devant lesquels file la paroi externe.

(**) Dans le cas de murs pignons, cette hauteur comprend celle de la pointe de pignon.

Tableau 4 Paroi externe enduite d'épaisseur comprise entre 15 cm ≤ *e* ≤ 20 cm

En cas d'utilisation de treillis, ceux-ci doivent être disposés de sorte que le nombre et la section d'attaches rapportés à la surface de la paroi satisfassent les valeurs des tableaux ci-avant.

NOTE 1
Ces treillis peuvent servir en même temps d'armatures de renfort des joints.

Dans tous les cas où le repos de la paroi externe n'est pas assuré à chaque niveau sur le plancher de l'étage, la longueur des pans de mur ainsi réalisés ne doit pas excéder 12 m.

NOTE 2
Les cas où la hauteur de la paroi filant devant les planchers dépasserait les limites indiquées aux tableaux ci-avant ne sont pas traités dans le présent document, comme d'ailleurs les cas où la façade comporte des saillies.

7.1.2.2.6 Montage proprement dit

Les conditions de repos de la paroi externe sur le plancher support définies ci-dessus doivent être respectées (Figures 46 , 47 et48).

Dispositions en pied : l'exécution est conduite conformément aux prescriptions définies pour les murs de type III.

La stabilité de la paroi externe doit être assurée par liaison à la paroi interne à l'aide d'attaches, conformément aux indications figurant ci-dessus.

Ces attaches doivent être :

- réparties uniformément sur la surface en tenant compte des dimensions des panneaux isolants, le cas échéant, mis en place entre deux parois ;
- scellées au fur et à mesure du montage dans le mortier des joints horizontaux et être légèrement relevées vers l'intérieur.

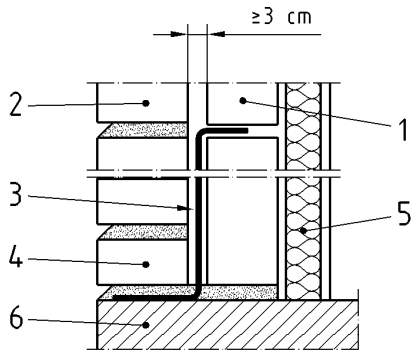
https://www.engcopilot.com/

https://www.engcopilot.com/

NOTE 1
Le relèvement vers l'intérieur a pour objet d'interdire des pénétrations d'eau éventuelles vers la paroi intérieure, par cheminement le long des attaches.

Concernant l'espace intermédiaire entre les deux parois, deux cas sont à envisager :

- cas où il n'est pas prévu d'isolation thermique entre les deux parois : la lame d'air est de 3 cm (Figure 49) ;



Légende

1 Paroi interne

2 Paroi externe

3 Feuille bitume ou plastique

4 Joint vertical non garni tous les mètres ou tous les 0,50 m

5 Isolant

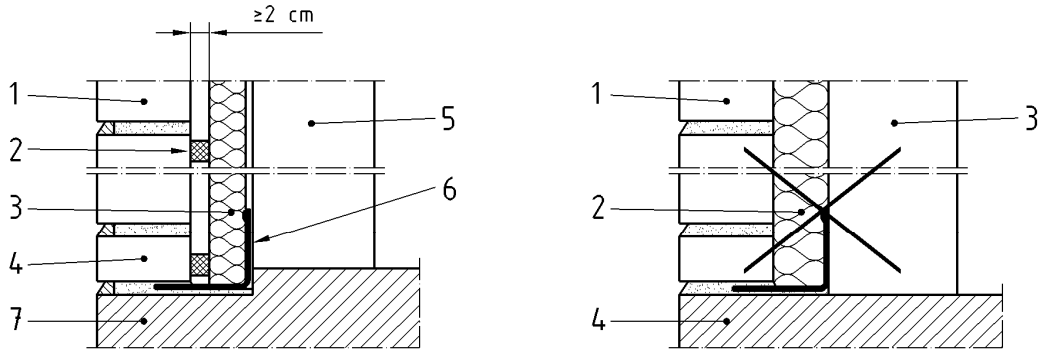
6 Dalle ou dallage

Figure 49 Mur double et dispositions en pied de mur

- cas où une isolation thermique par panneaux isolants est prévue (Figures 50 a) et 51) : les panneaux isolants utilisés doivent être des panneaux rigides ou semi-rigides d'un isolant non hydrophile.

https://www.engcopilot.com/

https://www.engcopilot.com/



a)

Légende

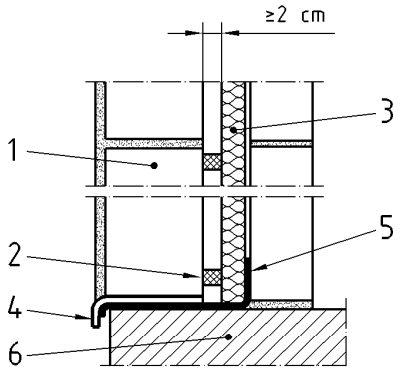
1 Paroi externe
2 Cale ou plot
3 Isolant rigide ou semi-rigide non hydrophile
4 Joint vertical non garni
5 Paroi interne
6 Cornière en PVC
7 Dalle ou dallage

b)

Légende

1 Paroi externe
2 Isolant
3 Paroi interne
4 Dalle ou dallage

Figure 50 Isolant intermédiaire et dispositifs de collecte et d'évacuation des eaux



Légende

1 Paroi externe
2 Cale ou plot
3 Isolant
4 Buse d'évacuation
5 Profilé en PVC
6 Dalle ou dallage

Figure 51 Paroi extérieure en maçonnerie enduite

Ces panneaux doivent être posés de façon à ménager, entre leur face externe et la face interne de la paroi extérieure, une lame d'air d'au moins 2 cm, à l'aide de cales ou plots imputrescibles, ou toutes autres solutions satisfaisant cette disposition (le cas de la Figure 50 b) n'est pas admis).

https://www.engcopilot.com/

https://www.engcopilot.com/

Il est particulièrement important d'éviter les balèvres de mortier du côté de la lame d'air des murs du type IIb ou III (NF DTU 20.1 P3 — Guide pour le choix des murs) car ces balèvres risquent de conduire l'eau vers l'intérieur.

La lame d'air des murs à lame d'air doit être propre et les chutes de mortier, cumulées par mégarde dans la rigole de recueil d'eau en bas du mur, doivent être enlevées.

> NOTE 2
> On peut éventuellement nettoyer la rigole à la fin du hourdage en rendant le bas de la lame d'air accessible. Les trous d'accès seront comblés par la suite par des éléments de la maçonnerie.

7.1.3 Prescriptions particulières aux murs avec bardage extérieur traditionnel rapporté (mur de type IV)

Les règles d'exécution applicables sont les mêmes que celles définies dans l'article correspondant au matériau de maçonnerie utilisé, à l'exception de celles concernant les maçonneries enduites et les habillages de linteaux.

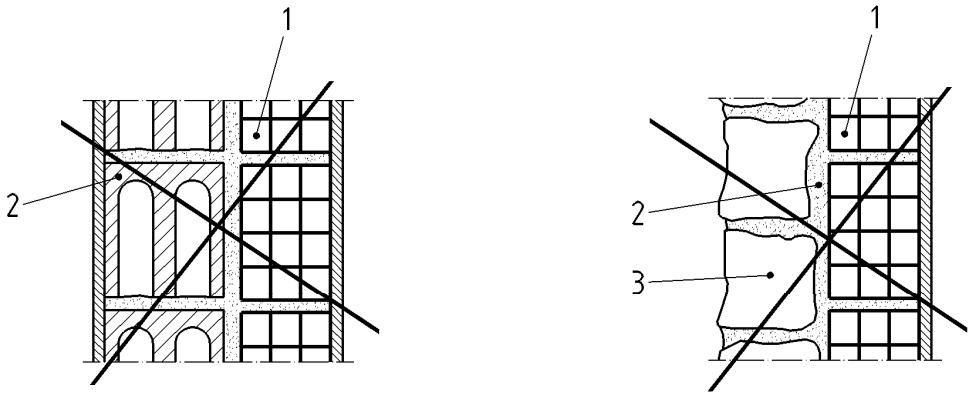
7.1.4 Prescriptions particulières aux murs composites

7.1.4.1 Prescriptions générales

Les seules associations traditionnelles admissibles, utilisables en partie courante d'un mur sans autres précautions particulières que celles qui sont indiquées ci-après, sont les associations suivantes :

- la brique HD destinée à rester apparente avec la brique LD, ou avec la brique HD enduite ou non ;
- le bloc de béton destiné à rester apparent avec le bloc creux en béton ou la pierre naturelle ;
- le béton banché avec la pierre naturelle ;
- le béton banché avec la brique HD destinée à rester apparente ;
- le béton banché avec le bloc en béton destiné à rester apparent.

Quoique les associations ci-dessus avec le béton banché soient admises, celles-ci risquent de produire des taches ou des efflorescences sur les éléments de maçonnerie. Si une telle information n'est pas disponible, on pourra éventuellement procéder à des essais sur murs témoins.



a)

Légende

1 Briques creuses

2 Blocs de béton

b)

Légende

1 Briques creuses

2 Mortier de liaison

3 Moellons

Figure 52 Murs composites — Associations interdites

> NOTE 1
> Les éléments en pierre calcaire et de terre cuite sont particulièrement sensibles aux effets de la migration par capillarité de l'eau et des sels du béton banché. Les galets ne sont pas des pierres au sens du présent document.

> NOTE 2
> Le domaine d'application de ce type de murs est défini dans la norme NF DTU 20.1 P3 , Guide pour le choix des murs.

Il n'est pas admis d'associer, dans l'épaisseur d'une même paroi, des matériaux de maçonnerie ayant des comportements mécaniques et thermo-hygrométriques très différents, par exemple :

- l'association de la terre cuite ou du béton cellulaire, avec tout autre matériau de maçonnerie (Figures 52 a) et b)) ;

> NOTE 3
> Cette disposition ne vise pas les chaînages, linteaux, entourages de baies, poteaux en béton armé dont la

https://www.engcopilot.com/

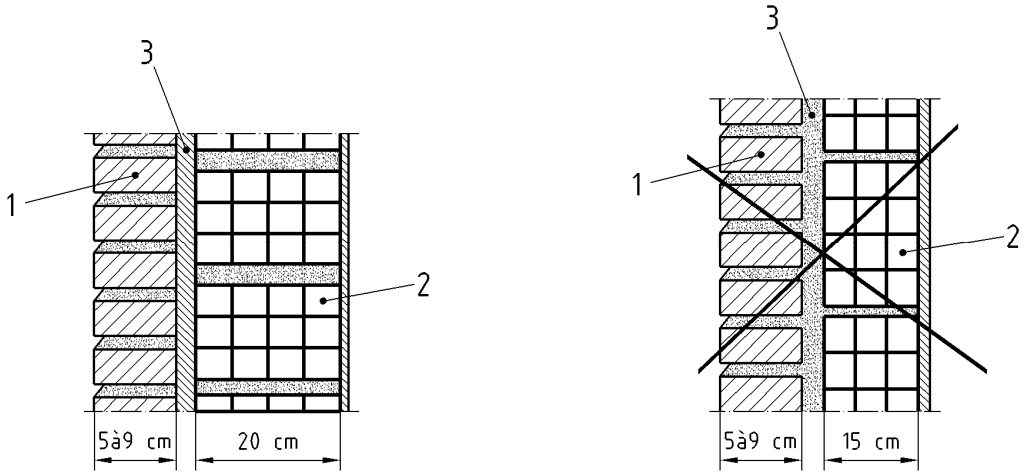
https://www.engcopilot.com/

protection extérieure peut être assurée par des produits de terre cuite, des plaques de béton cellulaire ou des pierres naturelles.

- l'association de blocs de béton de granulats courants avec des blocs de béton de granulats légers.

7.1.4.2 Association de briques ou de blocs en béton

Cette association, dans laquelle la brique HD ou le bloc en béton destiné à rester apparent est placé(e) en parement extérieur, n'est possible que si la maçonnerie de brique LD ou (HD enduite ou non), ou de blocs creux ou perforés en béton enduits, placée du côté intérieur, est capable d'assurer à elle seule l'étanchéité (Figure 53 a)).



a)

Légende

1 Mur monté après enduit

2 Brique pleine ou perforée ou mulot agrafé

3 Enduit traditionnel

b)

Légende

1 Brique pleine ou perforée montée en même temps que la brique creuse

2 Brique creuse

3 Mortier de liaison

Figure 53 Murs composites — Association de briques pleines (ou perforées) avec des briques creuses (ou blocs perforés de terre cuite)

À cet effet :

- la brique LD, le bloc perforé ou le bloc creux en béton d'épaisseur brute 20 cm au moins doivent être maçonnés en premier, puis enduits extérieurement, ce qui exclut les dispositions analogues à celles de la Figure 53 b) ;
- la paroi en brique HD (épaisseur = 9 cm) ou bloc en béton destiné à rester apparent (épaisseur ≥ 9 cm) est montée ensuite et reliée à l'autre par du mortier, complétée par des attaches en métal non corrodable (4 au mètre carré) en cas de 1/2 briques, 1/2 blocs ou de hauteur entre appuis supérieure à une hauteur d'étage courant.

Ces parois ne peuvent être appliquées à la réalisation de constructions au-delà de 6 m.

7.1.4.3 Association béton banché et maçonnerie destinée à rester apparente

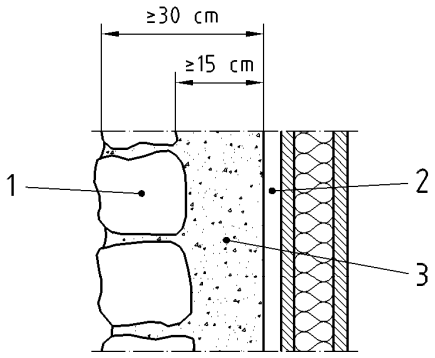
La maçonnerie destinée à rester apparente comprend : la pierre, la brique HD destinée à rester apparente et le bloc en béton destiné à rester apparent.

NOTE 1
Les solutions dans lesquelles la pierre mince est utilisée comme coffrage extérieur d'un mur en béton ne sont pas visées dans ce document.

Le parement extérieur en maçonnerie est monté en premier et sert de coffrage au béton : le coulage ne doit être réalisé que sur une faible hauteur (50 cm à 60 cm). Il est rappelé que l'épaisseur de tels murs ne doit pas être inférieure à 30 cm, dont 15 cm au moins pour le béton (Figure 54).

https://www.engcopilot.com/

https://www.engcopilot.com/



Légende

1 Maçonnerie de pierre naturelle

2 Lame d'air

3 Béton

Figure 54 Mur composite — Association de béton banché et de maçonnerie apparente

Il est rappelé enfin que ce type de mur est limité à la réalisation de bâtiments d'au plus :

- 18 m de hauteur pour les maçonneries apparentes en pierre ;
- 6 m de hauteur pour les autres maçonneries apparentes.

NOTE 2
Voir NF DTU 20.1 P3 — Guide pour le choix des murs et NF DTU 20.1 P4 — Règles de calcul et dispositions constructives minimales.

Dans le cas où la maçonnerie apparente est montée après la paroi en béton (épaisseur minimale 15 cm), les mêmes règles que celles définies en7.1.4.2 et dans la norme NF DTU 20.1 P3 (Guide pour le choix des murs) et dans la norme NF DTU 20.1 P4 , (Règles de calcul et dispositions constructives minimales) pour la paroi intérieure sont applicables.

7.1.5 Prescriptions particulières aux jonctions d'angle (chaîne d'angle)

7.1.5.1 Cas courants et cas des murs composites

Le harpage se fait assise par assise.

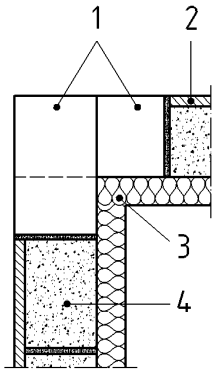
7.1.5.2 Chaînes d'angle liées à des murs en maçonnerie d'autres matériaux

Les dispositions définies dans les croquis ci-après sont applicables à la réalisation des chaînages d'angles en pierre naturelle :

Premier cas (Figure 55) : chaîne d'angle droite sans retour, ni entaille ayant la même épaisseur que la maçonnerie.

https://www.engcopilot.com/

https://www.engcopilot.com/



Légende

1 Pierre naturelle

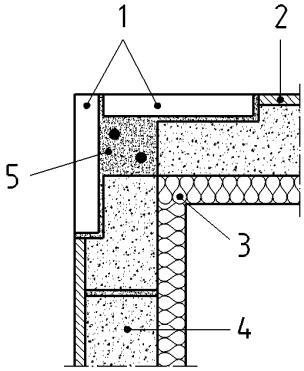
2 Enduit

3 Isolant

4 Maçonnerie

Figure 55 Chaîne d'angle en pierre de la même épaisseur que la maçonnerie

Deuxième cas (Figure 56) : chaîne d'angle droite sans retour, ni entaille ayant une épaisseur inférieure à la maçonnerie.



Légende

1 Pierre naturelle

2 Enduit

3 Isolant

4 Maçonnerie

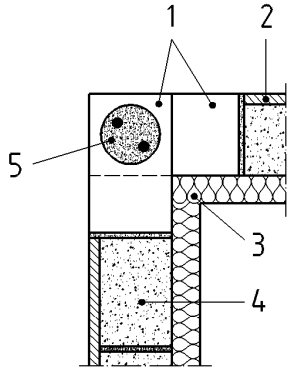
5 Chaînage (si maçonnerie ≠ pierre naturelle)

Figure 56 Chaîne d'angle sans retour d'équerre

Troisième cas (Figure 57) : chaîne d'angle avec entaille verticale ayant la même épaisseur que celle de la maçonnerie adjacente.

https://www.engcopilot.com/

https://www.engcopilot.com/



Légende

1 Pierre naturelle

2 Enduit

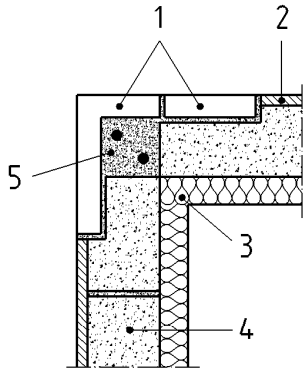
3 Isolant

4 Maçonnerie

5 Chaînage (si maçonnerie ≠ pierre naturelle)

Figure 57 Chaîne d'angle en pierre d'une épaisseur inférieure à la maçonnerie

Quatrième cas (Figure 58) : chaîne d'angle entaillée ayant une épaisseur inférieure, identique ou supérieure à la maçonnerie adjacente.



Légende

1 Pierre naturelle

2 Enduit

3 Isolant

4 Maçonnerie

5 Chaînage (si maçonnerie ≠ pierre naturelle)

Figure 58 Chaîne d'angle en pierre d'une épaisseur inférieure à la maçonnerie

7.2 Prescriptions particulières aux parois d'habillage externe

Les parois, objet du présent paragraphe, ne jouent pour l'essentiel qu'un rôle d'aspect et d'écran partiel contre la pluie fouettante ; elles sont le plus souvent montées devant des parois légères porteuses (voir par exemple NF DTU 31.2 relatif aux maisons à ossature en bois).

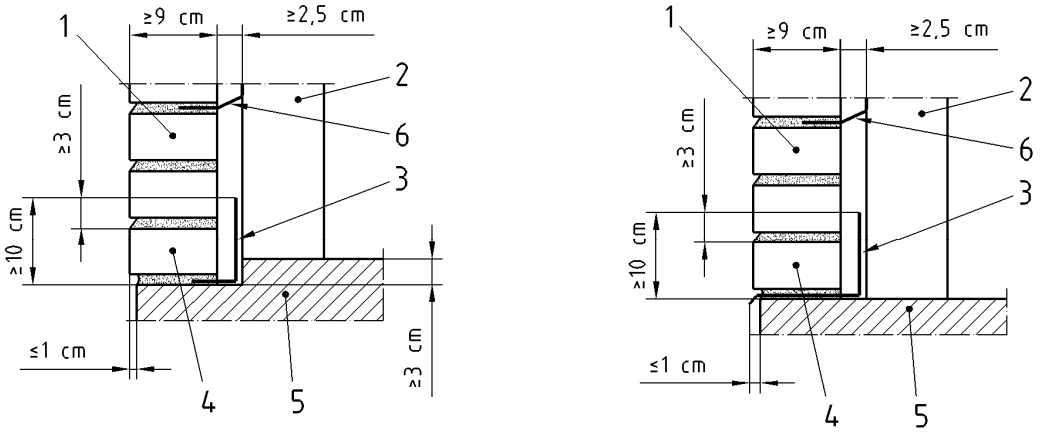
7.2.1 Parois externes en maçonnerie

https://www.engcopilot.com/

https://www.engcopilot.com/

7.2.1.1 Dispositions constructives en partie courante et épaisseur minimale

Le débord de la paroi en maçonnerie par rapport au socle sur lequel elle repose ne peut dépasser 1 cm (Figure 59).



Légende

1 Paroi externe en maçonnerie

2 Paroi interne et ossature

3 Relevé d'étanchéité en a) ou profilé plastique en b)

4 Joint vertical non garni

5 Socle en béton

6 Attache

Figure 59 Débord maximal de la paroi en maçonnerie

L'épaisseur minimale de la lame d'air entre les deux parois est de 2,5 cm.

L'épaisseur minimale brute de cette paroi est de 9 cm.

> NOTE
> Les maçonneries minces présentent un important risque de fissuration ; il est toutefois nécessaire de préciser que, compte tenu des dispositions envisagées ci-après, cette fissuration n'a d'autre inconvénient que son aspect.

Cette épaisseur peut être réduite, pour des maçonneries apparentes de faibles dimensions (hauteur maximale : un niveau et longueur maximale : 2,50 m) dans le cas où ces parois sont abritées par la structure elle-même, et naturellement raidies par la présence de retours d'angles (cas de porches abrités par exemple).

7.2.1.2 Liaison à l'ossature porteuse

La maçonnerie d'habillage doit être reliée à l'ossature porteuse par des attaches dont le profil ne soit pas susceptible de conduire l'eau vers l'intérieur.

Le nombre minimal de ces attaches est de :

- 2 au mètre carré pour des hauteurs de parois ne dépassant pas 3 m ;
- 5 au mètre carré pour des hauteurs supérieures.

Leurs nature et dimensions doivent être conformes aux indications en 7.1.2.2.4 et 7.1.2.2.5 .

Dans le cas de maisons à ossature en bois, ces attaches doivent être fixées dans les poteaux d'ossature, et non dans le voile travaillant en panneaux de particules ou contreplaqué, le cas échéant, au travers de ces éléments.

> NOTE
> Ces attaches sont souvent en plats d'acier galvanisé de petites épaisseurs cloués dans les poteaux d'ossature par des clous galvanisés torsadés.

7.2.1.3 Dispositions en pied de mur

7.2.1.3.1 Décrochement du niveau du socle de la maçonnerie

À moins de disposer, au pied, un profilé formant relevé en arrière et larmier côté extérieur (Figure 59 b)), le niveau d'assise de la paroi externe en maçonnerie doit être plus bas d'au moins 3 cm que le niveau d'assise de la paroi interne ; la distance entre ce décrochement et la paroi extérieure doit être d'au moins 2,5 cm (Figure 59 a)).

https://www.engcopilot.com/

https://www.engcopilot.com/

NOTE
D'autres dispositions que celles montrées à la Figure 59 peuvent être adoptées ; elles sont, selon le type de maisons à ossature en bois, définies dans la norme NF DTU 31.2 .

7.2.1.3.2 Relevé étanche ou profilé formant larmier

Sauf en cas d'utilisation du profilé ci-dessus, le décrochement doit être revêtu d'un relevé étanche. Dans le cas où la paroi légère est protégée par un pare-pluie, celui-ci doit recouvrir le relevé étanche ou le profilé.

La hauteur minimale de ce relevé ou profilé est de 10 cm. Dans tous les cas, le haut du relevé doit dépasser d'au moins 3 cm la partie supérieure des exutoires prévus en 7.2.1.3.3 .

7.2.1.3.3 Evacuation des eaux collectées

Le relevé étanche mentionné en 7.2.1.3.2 doit être relié à des exutoires conçus comme indiqué en 7.1.1.1 .

NOTE
Dans le cas de maçonneries apparentes, les exutoires sont constitués par des fentes verticales ménagées dans la première assise des éléments.

Ces orifices (ou exutoires) d'évacuation de l'eau participent également en partie basse à la ventilation de la lame d'air (10 cm² par mètre linéaire de façade, soit environ un joint non garni dans la première assise tous les 0,50 m). La ventilation haute de cette lame d'air est habituellement assurée par des dispositifs indépendants de la maçonnerie.

7.2.1.4 Dispositions complémentaires

On doit éviter la chute de gravois ou de mortier dans la lame d'air située entre les deux parois.

NOTE
On peut éventuellement nettoyer la rigole à la fin du hourdage en rendant le bas de la lame d'air accessible. Les trous d'accès sont comblés par la suite par les éléments de la maçonnerie.

7.2.2 Habillage externe de la paroi en béton banché

Parmi les dispositions décrites en 7.1.2.2 , celles relatives à la paroi externe, notamment en ce qui concerne la stabilité, sont applicables.

7.3 Prescriptions particulières aux maçonneries de remplissage

7.3.1 Précautions de montage

Dans le cas de constructions à structures verticales fortement sollicitées, ou lorsque la flexion prévisible des planchers n'est pas la même entre deux étages consécutifs, des précautions doivent être prises pour éviter que la maçonnerie de remplissage ne soit notablement mise en charge par l'ossature.

NOTE 1
La flexion différentielle des planchers peut notamment se produire au rez-de-chaussée, où la répartition de structures verticales est souvent différente de celle réalisée dans les sous-sols. Les précautions ci-dessus ne sont généralement pas nécessaires pour des constructions de faible hauteur (R + 1).

À cet effet, il convient de :

- ne pas utiliser la partie supérieure des murs de remplissage montés comme coffrage des poutres porteuses ;
- ne monter la maçonnerie de remplissage qu'avec un certain décalage avec la structure et différer, si possible, le blocage en tête de ces parois.

Etant donné les différences de comportement entre les murs de remplissage et l'ossature, ces deux dispositions seront complétées par un joint de désolidarisation souple entre l'ossature et le mur de remplissage (ce joint souple sera alors apparent).

NOTE 2
Les raccords sans joint de désolidarisation permettent éventuellement aux murs de remplissage de jouer un rôle dans le contreventement.

Dans le cas des maçonneries de blocs en béton de granulats légers, la distance des joints verticaux de fractionnements complémentaires prévue par la norme NF DTU 20.1 P4 , Règles de calcul et dispositions constructives minimales, ne doit pas dépasser 40 fois l'épaisseur brute de la paroi.

7.3.2 Jonctions avec l'ossature

Les dispositions qui suivent ont pour objet d'éviter le risque d'infiltration d'eau.

On distingue trois cas :

- **Cas 1 :** Les nus extérieurs finis de la maçonnerie et de l'ossature correspondent à un même plan vertical

  Dans le cas de maçonneries d'éléments et ossature en béton enduites : l'une des dispositions en 6.3.3 sera adoptée, en donnant préférence en cas de doute aux deux dernières (joints souples).

  Dans le cas où il n'y a pas de continuité entre les joints souples verticaux et les joints souples horizontaux, ces derniers doivent être poursuivis dans l'habillage.
- **Cas 2 :** La maçonnerie est en retrait par rapport au nu extérieur fini de l'ossature

https://www.engcopilot.com/

https://www.engcopilot.com/

On doit adopter pour la jonction verticale l'une des dispositions indiquées en 6.3.3 et 8.4.3.7.3 (avec joint de désolidarisation de préférence). Une saillie du plancher par rapport au mur comportera un rejingot à sa jonction avec le mur et un larmier en sous-face à 30 mm de son nu extérieur.

- **Cas 3 :** La maçonnerie extérieure file devant l'ossature

NOTE
Il est rappelé que le cas où le nu de l'ossature est en retrait par rapport à celui de la maçonnerie, des dispositions sont à prendre pour éviter les infiltrations d'eau au raccord.

7.4 Prescriptions particulières aux maçonneries de soubassement

7.4.1 Partie hors sol des soubassements

7.4.1.1 Matériaux

Ne peuvent être utilisés en maçonnerie apparente que les matériaux suivants, répondant aux spécifications de la norme NF DTU 20.1 P1-2 (CGM) :

- moellons ou pierre dimensionnée ;
- briques de terre cuite HD et LD pour maçonneries enterrées enduites ou non ;
- blocs de béton pleins, perforés ou creux de granulats courants ou légers.

NOTE
Les maçonneries apparentes de soubassement peuvent être le siège d'efflorescences qui n'ont, hormis le cas des crypto-efflorescences, d'autre inconvénient que leur aspect.

7.4.1.2 Enduits

L'enduit extérieur prévu sur les maçonneries de soubassement enterrées doit être également exécuté sur une hauteur d'au moins 0,15 m au-dessus du niveau fini du sol extérieur.

Cet enduit doit être réalisé au mortier de liants hydrauliques conformément au NF DTU 26.1 ou en utilisant des mortiers réalisés avec des ciments résistants aux milieux agressifs choisis parmi ceux mentionnés dans la norme NF DTU 20.1 P1-2 .

7.4.2 Maçonneries enterrées

7.4.2.1 Classification des parties enterrées des maçonneries de soubassement

Pour éviter toute contestation ultérieure, il appartient au maître d'oeuvre de se faire préciser par le maître de l'ouvrage les exigences relatives aux conditions d'utilisation des locaux, etc.

La conception de la partie enterrée des murs de soubassement est à déterminer en fonction des exigences d'utilisation ; trois catégories sont à distinguer.

Pour les trois catégories, lorsque la partie enterrée sur les deux faces est à une profondeur suffisante pour la mettre à l'abri du gel, on peut utiliser des éléments creux.

Lorsque ce n'est pas le cas :

- les éléments creux ne peuvent être utilisés que lorsqu'un drainage est prévu ;
- on doit utiliser des éléments pleins s'il existe un risque d'accumulation d'eau prolongé.

Première catégorie :

Le mur borde des locaux utilisés où aucune trace d'humidité n'est acceptée sur sa face intérieure.

C'est le cas des murs limitant des locaux habitables en sous-sol.

Deuxième catégorie :

Le mur borde des locaux pour lesquels l'étanchéité de la paroi n'est pas obligatoire et où notamment des infiltrations limitées peuvent être acceptées par le maître d'ouvrage.

C'est, en général, le cas de murs bordant des locaux utilisés comme chaufferie, garage ou certaines caves.

Troisième catégorie :

Le mur n'a à assurer aucune fonction autre que la résistance mécanique, c'est cette exigence qui conditionne l'épaisseur minimale de la paroi.

C'est, en général, le cas des murs de vides sanitaires et des murs périphériques de terre-plein.

7.4.2.2 Choix des matériaux

Lorsqu'ils sont prévus en maçonnerie d'éléments, les murs de soubassement enterrés ne peuvent être réalisés qu'avec les matériaux désignés ci-après.

1. Murs obligatoirement enduits sur les faces en contact avec le sol :
   - blocs de béton cellulaire autoclavé ;
   - briques de terre cuite de maçonneries enterrées obligatoirement enduites.
2. Murs pouvant être enduits ou non sur les faces en contact avec le sol :
   - pierres ou moellons ;
   - blocs pleins ou creux de béton de granulats courants ou légers ;
   - briques de terre cuite HD ou LD pour maçonneries enterrées ou non.

https://www.engcopilot.com/

https://www.engcopilot.com/

- *(Amendement A1)* « blocs de coffrage. »

7.4.2.3 Dispositifs de drainage, revêtements et protection

Les dispositifs et protection répondant aux prescriptions de la norme NF DTU 20.1 P3 , en fonction de la catégorie de maçonnerie considérée, doivent être mis en place.

L'enduit de dressement éventuellement nécessaire est exécuté conformément au NF DTU 26.1 ou en utilisant des mortiers réalisés avec des ciments résistants aux milieux agressifs choisis parmi ceux mentionnés dans la norme NF DTU 20.1 P1-2 .

Les membranes à base de produits hydrocarbonés doivent être protégées des actions mécaniques dues au remblai de fouilles (chocs au moment de l'opération, effet d'entraînement lors du tassement du remblai, etc.).

7.4.2.4 Choix du revêtement de la paroi enterrée (revêtement extérieur)

Il est rappelé que les dispositions définies dans le présent paragraphe ne sont valables que dans le cas où il ne risque pas d'y avoir accumulation prolongée de l'eau le long des murs périphériques (voir NF DTU 20.1 P4 , Règles de calcul).

Cela signifie que les dispositions prévues par le présent paragraphe pour le choix du revêtement du mur ne sont valables que dans les deux seuls cas ci-après :

- le drainage n'est pas nécessaire ;
- le drainage est nécessaire et prévu.

Il s'agit notamment du cas des bâtiments fondés sur des terrains perméables.

> NOTE
> Les cuvelages relèvent du NF DTU 14.1

7.4.2.4.1 Le drainage n'est pas nécessaire

7.4.2.4.1.1 Murs de catégorie 2

Les murs de catégorie 2 doivent être revêtus, sur la face extérieure du mur, d'un enduit d'imperméabilisation, de recette ou performanciel, conforme aux spécifications de la norme NF DTU 26.1 relatives aux murs en élévation ou en utilisant des mortiers réalisés avec de ciments résistants aux milieux agressifs choisis parmi ceux mentionnés dans la norme NF DTU 20.1 P1-2 .

Ils reçoivent sur cette face deux couches d'un enduit d'imprégnation à froid (EIF) à base de bitume en émulsion ou en solution.

Ces revêtements ne sont pas conçus pour résister à une fissuration de leur support. Ils ne peuvent donc être efficaces que si toutes les dispositions ont été prises au niveau des fondations pour éviter des fissurations des murs sous l'action des tassements différentiels (voir NF DTU 20.1 P4).

> NOTE
> Il est rappelé que de tels enduits ne peuvent empêcher la pénétration d'eau sous pression.

7.4.2.4.1.2 Murs de catégorie 1

Quels que soient le terrain et le sol environnant, les murs de première catégorie doivent recevoir, sur leur face externe, un enduit de dressement, sur lequel est mis en oeuvre l'un des revêtements d'étanchéité suivants :

a. membrane à base de bitume modifié traitée anti-racines, définie dans un Avis Technique pour cette application (ou Document Technique d'Application [4]) ;
b. système bicouche à base de bitume modifié, défini dans un Avis Technique pour cette application ou Document Technique d'Application [4] et faisant appel à des feuilles utilisées en relevés de toitures-terrasses jardins (traitement anti-racines) ;
c. feuille ou complexe élasto-plastique, suivant Avis Technique ou Document Technique d'Application [4], y compris la colle correspondante d'assemblage.

> 4)
> *Ou son équivalent dans les conditions indiquées dans l'avant-propos .*

Ces revêtements doivent être protégés par des dispositifs tels que nappes à excroissances, murs en éléments creux, géotextiles, panneaux isolants suivant les spécifications de l'ATec ou DTA [4] correspondant qui prennent en compte les profondeurs d'enfouissement.

Les locaux de catégorie 1 doivent être aérés et ventilés.

7.4.2.4.2 Le drainage est nécessaire

7.4.2.4.2.1 Murs de catégorie 2

En complément des dispositions citées au 7.4.2.4.1.1 , un dispositif de drainage vertical doit être prévu (nappes à excroissances, murs en éléments creux, géotextiles).

Le drainage vertical sera relié au drainage en pied.

7.4.2.4.2.2 Murs de catégorie 1

Ils doivent être étanchés comme indiqué au 7.4.2.4.1.2 . L'étanchéité doit être protégée par un dispositif faisant également office de drainage tel que nappes à excroissances, murs en éléments creux, géotextiles, suivant les spécifications de l'ATec ou DTA [5] correspondant qui prend en compte les profondeurs d'enfouissement.

> 5)

https://www.engcopilot.com/

https://www.engcopilot.com/

Ou son équivalent dans les conditions indiquées dans l'avant-propos .

Le drainage vertical sera relié au drainage en pied.

https://www.engcopilot.com/

https://www.engcopilot.com/

8 Prescriptions particulières selon la nature du matériau principal utilisé

8.1 Maçonneries de briques de terre cuite

8.1.1 Choix des matériaux

L'épaisseur des joints dépendra des tolérances dimensionnelles de fabrication des briques, du calepinage de l'appareil et du type de mortier pour joints épais, ou mortier pour joints minces.

Toutes les briques pourront être montées à joints épais dont l'épaisseur usuelle est comprise entre 1 cm et 2 cm. Les briques de catégorie M destinées à être montées à joints minces, dont l'épaisseur usuelle est comprise entre 1 mm et 3 mm, seront clairement repérées pour cet emploi.

Les joints horizontaux et verticaux peuvent être épais ou minces.

8.1.2 Les montages à joints épais et à joints minces

Les diverses dispositions du montage et de l'exécution des maçonneries sont décrites dans les règles d'exécution communes à toutes les maçonneries de petits éléments.

8.1.2.1 Montage à joints épais

Des particularités des montages à joints épais en maçonneries enduites et apparentes en briques sont décrites dans les articles suivants.

8.1.2.2 Montage à joints minces

Le choix d'un mortier (T) de joints minces pour le montage d'éléments de maçonnerie donnés, à l'aide d'un outil particulier et dans des épaisseurs admissibles, se fera conformément aux prescriptions de la norme NF DTU 20.1 P1-2 (CGM).

8.1.2.3 Exécution en partie courante

8.1.2.3.1 Humidification des blocs

En règle générale, les produits doivent être humidifiés et égouttés au moment de la pose.

> NOTE
> L'humidification est adaptée à l'absorption d'eau du produit. Si les éléments sont très absorbants (taux initial d'absorption d'eau par capillarité > 3 kg/m².min selon NF EN 772-11), l'emploi de mortier à rétention d'eau élevée permet de réduire cette humidification préalable. Inversement, pour des éléments très peu absorbants, l'humidification peut être contre-indiquée.

8.1.2.3.2 Appareillage

8.1.2.3.2.1 Briques de terre cuite enduites, LD ou HD, à joints épais

La première assise d'éléments est réglée de niveau. Le montage est effectué à joints croisés. En partie courante, le décalage des joints verticaux de deux assises successives doit être au moins égal au tiers de la longueur de l'élément.

> NOTE 1
> Ce décalage peut être facilité par l'utilisation de demi-éléments.

Il est interdit de disposer les briques de manière à ce que leurs perforations soient orientées dans un sens qui ne correspond pas à leur usage normal tel que prévu par le fabricant, sauf au cas exceptionnel de harpage.

> NOTE 2
> Le harpage entre deux murs construits avec briques à alvéoles horizontales est un cas où le sens des alvéoles peut être différent du sens habituel.

8.1.2.3.2.2 Maçonneries apparentes de briques HD

Sauf exceptions indiquées ci-après, l'appareillage doit être tel que les joints verticaux soient décalés d'une assise égale au moins au tiers de la longueur de l'élément pour les produits de grands formats et au quart de cette longueur pour les produits de petits formats.

> NOTE
> Le décalage minimal est généralement de 0,05 m pour les briques 220 mm × 105 mm × 60 mm.

Pour les produits de petits formats seulement, au cas où l'appareillage prévoit une continuité de certains joints verticaux, cette continuité ne doit pas excéder trois assises.

Les briques sont posées à bain soufflant ou refluant de mortier, les joints bien pleins et non garnis après coup.

8.1.2.3.3 Briques de terre cuite enduites à rupture de joint

Avec les briques à rupture de joint, des précautions doivent être prises pour que le canal central formant rupture de joint ne soit pas rempli par le mortier de pose.

> NOTE
> Il est recommandé d'utiliser, à cet effet, une réglette disposée dans ce canal, ou un cadre métallique conçu pour cet usage.

https://www.engcopilot.com/

https://www.engcopilot.com/

8.1.2.3.4 Forme et finition des joints (exécution des parois et murs)

Le jointoiement en montant est admis pour tous les types de murs.

La face interne de la paroi extérieure en maçonnerie doit être revêtue d'un enduit à base de liants hydrauliques exécuté comme indiqué lorsque le jointoiement est exécuté en montant ; l'exécution du jointoiement après coup dispense de l'exécution d'un enduit sur la face interne. De même, la réalisation d'un mur de type III en remplacement d'un type IIa ou IIb dispense de l'exécution de l'enduit sur la face interne.

8.1.2.4 Assise supérieure des murs extérieurs porteurs

8.1.2.4.1 Briques enduites

Lorsque la distance verticale entre deux ouvrages ne permet pas la mise en oeuvre d'un nombre entier de briques, l'intervalle doit être comblé soit avec des briques pleines ou à perforations verticales de petite hauteur ou coupées à la scie, convenablement appareillées, de catégorie et de classe de résistance à la compression (RC) semblables à celles en partie courante ; les autres valeurs déclarées étant également sensiblement les mêmes.

8.1.2.4.2 Briques apparentes HD

On joue sur l'épaisseur des joints pour faire coïncider la hauteur de la maçonnerie et la distance entre plancher.

8.1.2.5 Cas particulier des trumeaux porteurs

8.1.2.5.1 Briques enduites ou apparentes de longueurs supérieures à 0,4 m

Lorsque la largeur du trumeau est inférieure ou égale à 1 m, les jambages doivent être réalisés à l'aide d'éléments spéciaux.

> NOTE
> Le terme « jambage » est remplacé, suivant les régions, par celui de « tableau » ou piédroit.

8.1.2.5.2 Briques apparentes HD de dimensions traditionnelles

Il est rappelé que la largeur minimale des trumeaux porteurs est fixée à deux fois la plus grande dimension de la brique utilisée.

> NOTE
> Cette prescription conduit, pour les briques courantes de 22 cm, à une largeur du trumeau d'au moins 45 cm. Elle ne s'applique pas aux ouvrages, dénommés « meneaux », divisant une baie et non sollicités par les charges.

Dans le cas de trumeaux ne comportant que deux briques, le décalage des joints verticaux de deux assises successives est d'une ½ brique.

8.1.3 Maçonneries en débord par rapport aux ouvrages en béton armé

Le montage des maçonneries avec débord par rapport à l'ouvrage sous-jacent n'est possible que dans les conditions suivantes :

a. pour les murs porteurs en briques (LD ou HD, enduites ou apparentes) à perforations horizontales, le débord par rapport à l'ouvrage sous-jacent n'est admis que pour des constructions limitées à R + 1 ; en outre, ce débord ne doit pas dépasser 2,5 cm, le nombre de parois verticales de la brique au droit de l'ouvrage sous-jacent étant au moins égal à 4 ;
b. pour les briques (LD ou HD, enduites ou apparentes) à perforations verticales, le débord ne peut dépasser 2,5 cm, ou 5 cm dans le cas de briques d'épaisseur supérieure ou égale à 0,30 m.

La vérification de la stabilité du mur en débord doit être vérifiée en ne considérant, dans le calcul des contraintes unitaires, que la seule partie de l'élément reposant sur l'ouvrage sous-jacent (NF DTU 20.1 P4 — Règles de calcul et dispositions constructives minimales).

> NOTE
> Les précautions destinées à empêcher la mise en compression accidentelle des maçonneries de remplissage s'appliquent tout particulièrement au cas où ces maçonneries sont en débord par rapport à l'ouvrage sous-jacent.

8.2 Maçonneries de blocs de béton de granulats

8.2.1 Choix des matériaux

L'épaisseur des joints dépendra des tolérances dimensionnelles de fabrication des blocs, du calepinage de l'appareil et du mortier choisi en conséquence.

8.2.2 Le montage à joints épais et à joints minces

Les diverses dispositions du montage et de l'exécution des maçonneries sont décrites dans les règles d'exécution communes à toutes les maçonneries de petits éléments.

Lorsque les joints verticaux sont remplis, le mortier est coulé dans les alvéoles formés par les abouts des blocs adjacents, en respectant, le cas échéant, la rupture de joint.

L'excédent de mortier est enlevé au fur et à mesure du montage.

8.2.2.1 Montage à joints épais

Les particularités des montages à joints épais en maçonneries enduites ou apparentes en blocs de béton de granulats légers et courants sont décrites dans les paragraphes suivants.

https://www.engcopilot.com/

https://www.engcopilot.com/

8.2.2.2 Montage à joints minces

Le choix d'un mortier (T) de joints minces pour le montage d'éléments de maçonnerie donnés, à l'aide d'un outil particulier et dans des épaisseurs admissibles, se fera conformément aux prescriptions de la norme NF DTU 20.1 P1-2 (CGM) .

8.2.3 Exécution des parois et murs montés à joints épais

8.2.3.1 Exécution en partie courante

8.2.3.1.1 Humidification des blocs

Excepté dans le cas des blocs apparents, les blocs doivent être, si nécessaire, humidifiés au moment de la pose et égouttés.

NOTE
Afin d'éviter l'absorption rapide de l'eau du mortier de pose et sa dessiccation prématurée, cette opération doit être effectuée avec précaution, car l'apport d'humidité augmente les variations dimensionnelles ultérieures des blocs mis en oeuvre.

8.2.3.1.2 Appareillage de maçonnerie enduite

La première assise de blocs est réglée de niveau ; le décalage des joints verticaux d'une assise sur l'autre doit être compris entre le tiers et la moitié de la longueur du bloc.

NOTE
Ce décalage est de préférence d'une demi-longueur de bloc. Il est, dans ce cas, facilité par l'emploi de demi-blocs. Un décalage insuffisant compromet la liaison des blocs entre eux.

Les blocs, conçus pour la réalisation de joints verticaux coulés, doivent, dans une même assise, être montés jointifs.

Si la longueur ne correspond pas à un nombre entier de blocs, le complément nécessaire doit être effectué à l'aide de blocs recoupés, de préférence dans des blocs spéciaux.

8.2.3.2 Assise supérieure — Chaînages horizontaux

La hauteur du mur doit être arasée au niveau d'assise du plancher en un nombre entier de lits de blocs.

Si nécessaire, l'ajustement, qui ne doit pas dépasser 5 cm, doit être réalisé en éléments pleins de béton soigneusement hourdés ou en béton coulé en oeuvre, à l'exclusion de matériaux creux disposés à plat ou de « cassons ».

NOTE
L'ajustement est possible en jouant sur l'épaisseur des joints ou le module des blocs ; les hauteurs nominales de 20 cm, 25 cm ou 30 cm correspondent à des hauteurs de fabrication de 19 cm, 24 cm ou 29 cm.

8.2.3.3 Réparation des défauts localisés accidentels

La réparation au mortier des cassures, défauts de remplissage des joints et autres défauts accidentels localisés, ne répondant pas aux exigences d'aspects définis en 9.1 , est acceptée à condition que le mortier soit additionné de produits améliorant l'adhérence et la rétention d'eau.

Ce mortier est, dans la mesure du possible, de même nature que celle des ouvrages à réparer, ou au moins le mortier du montage, par exemple un mortier de granulats légers avec des blocs en béton de granulats légers. La surface de la maçonnerie doit être localement nettoyée et humidifiée avant réparation.

8.2.3.4 Maçonneries apparentes

8.2.3.4.1 Appareillage

Le calepinage se fait à l'aide de blocs spéciaux afin d'assurer le décalage des joints verticaux.

Avant de commencer le montage, les deux premières assises doivent être disposées à sec.

Afin d'obtenir une bonne répartition des blocs dans le sens horizontal, la répartition verticale doit être ajustée à l'aide d'un gabarit sur lequel sont repérées les hauteurs d'assises.

Les coupes de blocs doivent être exécutées à la scie.

8.2.3.4.2 Joints de fractionnement complémentaires

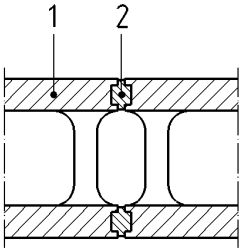
Il faut prévoir des joints de fractionnement complémentaires dans le cas de maçonneries porteuses ou de remplissage. La distance entre joints de fractionnement complémentaires (et entre joints et retours d'angles) ne doit pas dépasser celle prévue conformément à la norme NF DTU 20.1 P4 , Règles de calcul et dispositions constructives minimales.

8.2.3.4.3 Continuité des joints des blocs à alvéoles débouchants

Les joints horizontaux et verticaux doivent être exécutés conformément à la Figure 60. L'excédent de mortier est enlevé au fur et à mesure du montage.

https://www.engcopilot.com/

https://www.engcopilot.com/



Légende

1 Joints horizontaux

2 Joints verticaux

Figure 60 Cas des blocs creux apparents à alvéoles débouchantes

8.2.3.4.4 Formes et finitions des joints

La face interne de la paroi extérieure en maçonnerie doit être revêtue d'un enduit à base de liants hydrauliques exécuté comme indiqué au 5.2.4.3 lorsque le jointoiement est exécuté en montant ; l'exécution du jointoiement après coup dispense de l'exécution d'un enduit sur la face interne. De même, la réalisation d'un mur de type III en remplacement d'un type IIa ou IIb dispense de l'exécution de l'enduit sur la face interne.

8.2.3.4.5 Protection des parements pendant les travaux annexes

Lors des travaux de finition qui suivent le montage d'une maçonnerie en blocs apparents, l'ouvrage doit être protégé des salissures.

NOTE
Cette protection peut être obtenue par mise en place de films plastiques.

8.2.4 Cas particuliers des blocs de coffrage

(Amendement A1)

« Les maçonneries de blocs de coffrage peuvent être hourdées à joints épais ou montées à sec.

Il n'y a pas de dispositions particulières pour la réalisation de la première assise dans le cadre du montage des blocs de coffrage, en particulier contre les remontées d'humidité.

Les tolérances dimensionnelles des blocs de coffrage à utiliser doivent être conformes au paragraphe les concernant dans le NF DTU 20.1 P1-2 (CGM). »

8.2.4.1 Montage à joints épais

(Amendement A1)

« Le premier rang est exécuté à bain de mortier et réglé de niveau. L'aplomb est vérifié à mi-hauteur d'étage.

Les rangs supérieurs sont ensuite maçonnés traditionnellement, conformément au 8.2.3.1 . »

8.2.4.2 Montage à sec

(Amendement A1)

« Le premier rang est exécuté à bain de mortier et réglé de niveau. L'aplomb est vérifié à mi-hauteur d'étage. »

8.2.4.3 Montage des blocs de coffrage et coulage du béton

(Amendement A1)

« Les blocs de coffrage doivent être montés avec un décalage minimal du tiers de la longueur du bloc.

NOTE
C'est le dimensionnement des blocs spéciaux qui conditionnent le décalage des joints.

Le montage des blocs de coffrage est limité à une hauteur de coulage de 1,50 m par jour.

Afin d'éviter une reprise de bétonnage au droit du joint horizontal entre blocs, le coulage du béton doit être arrêté à un minimum de 5 cm au-dessous de l'arase en attente, à l'exception des arases de planchers, pignon et couronnement où le béton est coulé jusqu'à l'arase.

Lors des reprises intermédiaires de montage des blocs de coffrage, un brossage des parties horizontales des parois des blocs doit être réalisé avant pose du rang suivant. »

8.3 Maçonneries de blocs en béton cellulaire autoclavé

8.3.1 Choix des matériaux

L'épaisseur des joints dépendra des tolérances dimensionnelles de fabrication des blocs de béton cellulaire autoclavé,

https://www.engcopilot.com/

https://www.engcopilot.com/

du calepinage de l'appareil et le type de mortier pour joints épais, ou mortier pour joints minces sera choisi en conséquence.

Les blocs de tolérance GL seront montés à joints épais d'épaisseur usuelle comprise entre 8 mm et 15 mm.

Les blocs de tolérance TA et TB seront montés à joints minces d'épaisseur usuelle comprise entre 1 mm et 4 mm.

8.3.2 Les montages à joints épais et à joints minces

Les diverses dispositions du montage et de l'exécution des maçonneries sont décrites dans les règles d'exécution communes à toutes les maçonneries de petits éléments.

8.3.2.1 Montages à joints épais

Les particularités des montages à joints épais en maçonneries de blocs de béton cellulaire enduites (quand ils sont exposés à l'extérieur) sont décrites dans les paragraphes suivants.

8.3.2.2 Montages à joints minces

Le choix d'un mortier (T) de joints minces pour le montage d'éléments de maçonnerie donnés, à l'aide d'un outil particulier et dans des épaisseurs admissibles, se fera conformément aux prescriptions de la norme NF DTU 20.1 P1-2 (CGM).

8.3.3 Exécution des parois et murs

8.3.3.1 Exécution en partie courante

8.3.3.1.1 Humidification des blocs

Dans le cas de pose au mortier épais (traditionnel) ne comportant pas d'adjuvant rétenteur d'eau, ou par temps sec ou chaud en cas de pose au mortier (T) de joints minces, et en règle générale, les blocs de béton cellulaire doivent être humidifiés superficiellement au moment de la pose.

> NOTE
> Cette opération doit être effectuée avec précaution, car l'apport d'humidité augmente les variations dimensionnelles ultérieures du béton cellulaire des blocs en oeuvre.

8.3.3.1.2 Appareillage

La première assise de blocs est réglée de niveau de façon à permettre le respect des épaisseurs de joints indiquées ci-après.

Le montage est exécuté à joints croisés, par assises réglées. Lorsque l'épaisseur du bloc est inférieure ou égale à 30 cm, le décalage des joints verticaux d'une assise sur l'autre doit être compris entre l'épaisseur du bloc et la moitié de sa longueur.

Si la longueur du mur ne correspond pas à un nombre entier de blocs, le complément de longueur nécessaire doit être réalisé à l'aide de blocs sciés à l'exclusion de tout autre matériau.

Selon le type de finition prévue, le réglage est effectué sur le nu intérieur ou extérieur en sorte de satisfaire les tolérances indiquées en 9.3.3 du présent document.

8.3.3.1.3 Joints horizontaux

Qu'ils soient minces ou épais, les joints doivent régner :

- sur toute l'épaisseur du mur dans les cas ci-après :
  - dans le cas de maçonneries porteuses sur plus de deux niveaux ;
  - lorsque l'épaisseur brute du mur est inférieure ou égale à 20 cm ;
  - lorsque ces joints contiennent une armature ;
- sur une largeur de 20 cm au moins répartie symétriquement par rapport au plan médian du mur dans les autres cas.

L'application du mortier (T) pour joints minces doit être effectuée à la pelle crantée.

> NOTE
> Le profil dentelé de la truelle spéciale doit assurer une répartition continue et uniforme du mortier dans la quantité requise et améliorer les conditions du repos d'une assise sur l'autre. Du fait de la faible épaisseur de mortier-colle appliqué, l'horizontalité et la planéité doivent être régulièrement vérifiées au cours du montage.

8.3.3.1.4 Joints verticaux

Ils peuvent être remplis ou non.

Dans le premier cas, ils peuvent être épais ou minces et réalisés comme indiqué ci-avant pour les joints horizontaux.

Dans le second cas, les blocs sont posés jointifs.

> NOTE
> Il existe des blocs spéciaux à cet effet, présentant sur les tranches verticales d'about des profils à emboîtement.

8.3.3.2 Soubassement en béton cellulaire autoclavé

L'utilisation de maçonneries en blocs de béton cellulaire pour ces ouvrages doit respecter les prescriptions de la norme NF DTU 20.1 P4 , Règles de calcul et dispositions constructives minimales.

En outre, elles doivent être montées au mortier (T) et être réalisées en blocs de catégorie « bloc à coller », présentant une résistance à la compression Rcn au moins égale à 3,0 MPa.

https://www.engcopilot.com/

https://www.engcopilot.com/

8.3.3.3 Raccordement avec des parois ou murs de natures différentes

Les parois et murs de béton cellulaire ne doivent pas être solidarisés de façon rigide avec des parois et murs en maçonneries de natures différentes.

Les précautions à prendre aux raccords de tels ouvrages doivent tenir compte des déformations différentielles d'origine hygrothermique et de fluage prévisibles ; les deux parois sont désolidarisées par un joint filant traité comme indiqué en 6.5.2 .

Si nécessaire, la stabilité transversale (de l'un ou des deux murs) est réalisée par deux à trois liaisons ponctuelles réparties sur la hauteur, à l'aide d'attaches répondant aux définitions de la norme NF DTU 20.1 P1-2 (CGM) .

8.3.3.4 Assise supérieure — Chaînages horizontaux

Il est interdit de compléter la hauteur de la maçonnerie en béton cellulaire par des matériaux durs susceptibles de provoquer un poinçonnement.

Les chaînages horizontaux, obligatoires au droit de chaque plancher, doivent être coulés directement sur le béton cellulaire, sauf cas où des semelles de répartition ou renforts localisés sont nécessaires ; ces renforts doivent régner sur une longueur de l'ordre d'un bloc au moins.

8.3.3.5 Baies et ouvertures

8.3.3.5.1 Jonction allège-trumeau porteur

Dans le cas d'un raccord allège-trumeaux, les armatures de renfort sont disposées :

- dans l'épaisseur des joints. Elles doivent alors être d'épaisseur compatible avec celle des joints et être protégées contre la corrosion et ancrées de 50 cm à partir du nu de chacun des tableaux ;
- soit dans une gorge de 5 cm × 5 cm minimum, réalisée à mi-épaisseur et en partie supérieure des blocs d'un même lit. Cette gorge est remplie de mortier dont les granulats ne dépassent pas 15 mm. L'armature de la gorge est constituée par une barre de HA 8 ancrée de 50 Ø à partir du nu de chacun des tableaux (Figure 61).

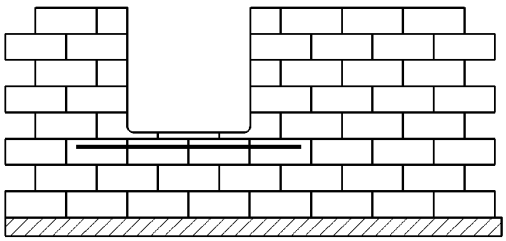


Figure 61 Jonction allège-trumeau en maçonnerie de béton cellulaire autoclavé

8.3.3.5.2 Jambages

La dimension maximale des feuillures des fenêtres est de 5 cm × 5 cm.

8.3.3.5.3 Linteaux

Le choix des linteaux en béton cellulaire doit être effectué conformément aux spécifications de la norme NF DTU 20.1 P1-2 (CGM) .

Si les linteaux sont réalisés en béton armé, ils doivent être alors habillés dans le cas de murs extérieurs en maçonneries enduites, conformément aux indications du présent document.

8.3.3.5.4 Habillage des éléments de béton armé incorporés ou associés à des maçonneries enduites

Cet habillage des éléments en béton armé a pour but de limiter l'amplitude des variations dimensionnelles de l'ossature et d'assurer au revêtement un support homogène.

L'habillage doit être réalisé au moyen de planelles de béton cellulaire de 5 cm d'épaisseur minimale, placées en fond de coffrage, avec mise en place préalable, dans le cas d'éléments fléchis ou de structures fortement sollicitées, de fixations mécaniques devant être noyées dans le béton (clous galvanisés ou inoxydables, par exemple).

NOTE 1

Ces fixations qui ont pour but de renforcer la liaison entre l'habillage et le béton armé ne sont pas indispensables sur les éléments verticaux faiblement chargés, ni sur les éléments horizontaux non fléchis tels les chaînages.

Dans le cas exceptionnel où il n'est pas possible d'insérer les éléments de béton cellulaire en fond de coffrage (ou en cas d'oubli), il est admis de coller les éléments à l'aide du mortier-colle destiné à la pose des blocs. Il faut que la surface du béton soit propre et exempte de traces d'huile de décoffrage. Si les tolérances du béton ne permettent pas l'encollage direct, il faut procéder à son dressement selon la norme NF DTU 26.1 .

En cas de rattrapage en forte épaisseur (> 2 cm), il faut utiliser un mortier de réparation du béton (structurel ou non) conforme à la norme NF DTU 20.1 P1-2 (CGM) .

NOTE 2

Ces mortiers sont en général à retrait compensé, ce qui n'est pas le cas des mortiers d'enduit.

https://www.engcopilot.com/

https://www.engcopilot.com/

Dans le cas d'éléments fléchis, on peut renforcer la jonction entre le béton et les éléments d'habillage à l'aide de fixations qui traversent les blocs et chevillées dans le béton, à raison de deux fixations par élément. Elles seront en acier inoxydable.

Dans le cas de maçonneries de remplissage comportant des joints souples horizontaux, ces joints doivent être poursuivis dans l'habillage.

8.3.3.6 Fractionnement complémentaire des murs de remplissage

La distance entre joints de fractionnement complémentaires (et entre joints et retours d'angles) ne doit pas dépasser celle prévue pour les éléments en béton cellulaire (NF DTU 20.1 P4 — Règles de calcul et dispositions constructives minimales). Dans le cas de maçonnerie de remplissage, ces joints sont de préférence disposés devant les poteaux ou voiles verticaux de l'ossature.

La distance des joints complémentaires (voir NF DTU 20.1 P4) ne doit pas dépasser 40 fois l'épaisseur brute de la paroi. Ces joints sont de préférence disposés devant les poteaux ou voiles verticaux de l'ossature.

8.3.3.7 Réparation des défauts localisés

Les cassures, défauts de remplissage des joints épais et autres défauts accidentels localisés ne répondant pas aux exigences d'aspect, sont réparés selon le mortier de montage utilisé, soit au mortier-bâtard additionné de rétenteur d'eau, soit au mortier de joints minces, soit au mortier à base de granulats légers.

La surface de la maçonnerie doit être localement nettoyée et humidifiée avant rebouchage.

Si le défaut à réparer est important (mise en oeuvre d'épaisseurs de produits de réparation supérieures à 1 cm), il convient d'utiliser un enduit de dressement du même mortier que le corps de l'enduit qui sera appliqué selon la norme NF DTU 26.1 .

8.4 Maçonneries de pierre naturelle

8.4.1 Choix des matériaux

Les exigences qui peuvent en déterminer le choix et le montage sont principalement (hormis l'aspect) :

- la résistance mécanique (compression ou flexion) ;
- l'absorption d'eau par capillarité ;
- la résistance au gel.

Les mortiers doivent être compatibles avec les pierres et les performances requises. Ils sont définis dans la norme NF DTU 20.1 P1-2 (CGM) .

L'épaisseur des joints dépendra des tolérances dimensionnelles de fabrication des pierres, du calepinage de l'appareil et du type de mortier pour joints épais, ou mortier pour joints minces.

Pour les moellons et les moellons équarris de très irréguliers à irréguliers, pour lesquels il n'y a aucune exigence de tolérance, l'épaisseur usuelle du joint varie de 10 mm à 30 mm.

Pour les pierres dimensionnées, pour lesquelles l'exigence de tolérance est D1 ou D2, l'épaisseur usuelle du joint varie de 8 mm à 30 mm.

Pour les pierres dimensionnées, pour lesquelles l'exigence de tolérance est D3, l'épaisseur usuelle du joint varie de 3 mm à 30 mm.

8.4.2 Les montages à joints épais et à joints minces

Les diverses dispositions du montage et de l'exécution des maçonneries sont décrites dans les règles d'exécution communes à toutes les maçonneries de petits éléments.

8.4.2.1 Montages à joints épais

Les particularités des montages à joints épais en maçonneries de pierre naturelle enduites et apparentes sont décrites dans les articles ci-aprés.

8.4.2.2 Montage à joints épais de plâtre coulé

Dans le cas de pierres dimensionnées en calcaire tendre (tolérances D1 ou D2), la pose peut être effectuée au plâtre, suivant les habitudes locales. L'épaisseur des joints varie de 8 mm à 12 mm.

Le plâtre est coulé après obturation des contours extérieurs des lits et des joints, suivant la méthode dite « au godet ». Après la prise, les joints vus sont ragréés, dégarnis et rejointoyés.

> NOTE
> Le jointoiement après coup ne doit pas être réalisé à l'aide d'un mortier contenant du ciment.

8.4.2.3 Montages à joints minces (maçonneries apparentes)

Le mur en pierres dimensionnées sera toujours du type IIa au moins, avec les limitations d'emploi indiquées dans les normes NF DTU 20.1 P3 et NF DTU 20.1 P4 .

Le choix d'un mortier (T) pour le montage à joints minces des pierres dimensionnées, données à l'aide d'un outil particulier et dans des épaisseurs admissibles se fera selon un ATec ou un DTA [6] statuant sur la compatibilité satisfaisante de ces divers paramètres, voir NF DTU 20.1 P1-2 (CGM) .

> 6)
> *Ou son équivalent dans les conditions indiquées dans l'avant-propos .*

> NOTE

https://www.engcopilot.com/

https://www.engcopilot.com/

L'outil généralement utilisé pour le montage à joints minces avec la pierre est la pelle crantée.

8.4.3 Exécution des parois et murs

Le montage sera fait avec des pierres dimensionnées ou avec des moellons équarris à joints épais.

8.4.3.1 Calepinage

L'entrepreneur établit le calepinage suivant les indications ou les dessins du maître d'oeuvre et les lui soumet pour accord. Il est recommandé de tester l'implantation et le calepinage en posant le premier lit à sec.

Dans le cas de simple entourage harpé de baies ou d'ouvertures en pierre naturelle, la plus courte distance pourra être réduite pour être comprise entre 8 cm et 12 cm ou satisfaire à l'appareillage au tiers (les joints verticaux des matériaux adjacents mis en oeuvre autour des baies seront conformes à la Figure 62) sauf dans le cas de moellonage équarri ou non.

Dans le cas où les Documents Particuliers du Marché indiquent expressément que le calepinage n'est pas nécessaire, la pose est faite à joints verticaux décalés sur une longueur supérieure ou égale au tiers de la longueur (Figure 62). La plus courte distance entre un joint vertical et l'arête d'un angle rentrant est de 0,20 m.

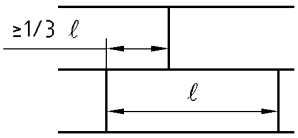


Figure 62 Joints verticaux décalés

8.4.3.2 L'exécution proprement dite

Les pierres ayant un coefficient d'absorption d'eau par capillarité élevé ($C1_{w,s}$ ou $C2_{w,s}$ supérieur à 200, ou détermination sur chantier par l'essai à la goutte d'eau) seront généralement humidifiées avant l'emploi. Elles doivent être épongées avant l'étalement du mortier.

Si l'assise inférieure d'un mur est susceptible d'être fortement exposée à l'humidité, le mortier sera choisi selon les indications de la norme NF DTU 20.1 P1-2 (CGM) .

1. La pose directe sur le mortier est obligatoire dans le cas de moellons équarris, et dans le cas de joints minces. Elle est possible avec les pierres dimensionnées à joints épais qui ne sont pas trop lourdes (cas de grande hauteur h) quand les exigences de précision et de régularité de l'appareil ne sont pas sévères.

   La pierre est placée sur la couche de mortier et assujettie jusqu'à l'épaisseur définitive du lit. Le remplissage des joints verticaux est fait à l'avancement et achevé au moyen de la fiche à dents.
2. La pose sur cales des pierres dimensionnées à joints épais est nécessaire dans les cas suivants :
   - exigences élevées de régularité de l'appareil et des joints ;
   - pierres de grande hauteur « *h* » sur un mortier qui ne peut pas, à l'état humide, supporter leur poids (consistance trop faible) ;
   - pierres volumineuses et lourdes dont l'ajustement est difficile (> 50 kg) ;
   - mortier à prise lente ;
   - ou quand les Documents Particuliers du Marché l'exigent.

   Les lits et joints sont réglés de 0,8 cm à 3 cm d'épaisseur pour la pierre dimensionnée et pour les moellons. Si nécessaire, la pose est effectuée sur baguettes, cales en bois blanc, sans noeuds et humidifiées, réglées à l'épaisseur du joint, placées aux angles à 0,03 m ou 0,04 m au moins des arêtes, pour éviter les écornures de ces dernières. Dans le cas d'une maçonnerie à un seul parement, la plus courte distance entre un joint vertical et l'arête d'un angle saillant est de 0,20 m.

   Des baguettes seront éventuellement utilisées afin de réserver l'espace du rejointoiement.

   Le réglage en aplomb des pierres est effectué uniquement à l'aide de coins disposés en face postérieure du parement de la pierre.

   La couche de mortier étalée est plus épaisse que les baguettes et les cales. La pierre est posée sur le mortier et assujettie jusqu'à ce qu'elle repose sur les baguettes ou cales. Les baguettes et les cales sont retirées au minimum 24 h après. Les joints sont ensuite garnis au fer à jointoyer.

   NOTE
   Il est aisé de retirer les cales en bois qui auront rétréci après leur séchage.

8.4.3.3 Cas des joints verticaux continus

Dans le cas de pose à joints verticaux filants (ou non-croisés), le montage est fait à l'aide de renforts des joints. La limitation de ce type de montage est de trois rangées.

8.4.3.4 Finition et exécution des joints côté extérieur

Le jointoiement en montant est admis (lorsque cette pratique est compatible avec la technique de pose utilisée) :

https://www.engcopilot.com/

https://www.engcopilot.com/

- pour les façades abritées ;
- pour les façades non abritées en cas de murs de type I et de type II.

NOTE
C'est le cas en particulier pour la pose de pierre dimensionnée.

Le jointoiement après coup est obligatoire pour les façades non abritées en cas de murs de type IIb et III.
En cas de pose au plâtre, le jointoiement après coup ne doit pas être exécuté à l'aide d'un mortier contenant du ciment.

8.4.3.5 Montage à joints minces

Pour les maçonneries de pierres apparentes montées à joints minces, il faut se référer aux prescriptions de la norme NF DTU 20.1 P1-2 (CGM) .

Afin d'assurer le bon remplissage du joint vertical et l'adhérence du mortier, on doit exercer une pression horizontale sur la pierre en se servant éventuellement d'un maillet en caoutchouc ou en bois.

NOTE
Dans les cas courants, les mortiers sont appliqués à la pelle crantée.

8.4.3.6 Montage à joints épais

Les moellons sont posés à bain soufflant de mortier et bien serrés, de façon que celui-ci reflue en surface.

On appelle « bain soufflant de mortier », un lit de mortier refluant de part et d'autre du moellon, lorsqu'on l'assoit.

Les moellons doivent être enrobés afin qu'il ne puisse s'établir entre eux aucun contact direct. Les intervalles sont remplis de mortier ou, pour ceux qui sont trop importants, garnis de morceaux de pierre ou de petits moellons, également enrobés de mortier, de manière à obtenir une maçonnerie bien pleine.

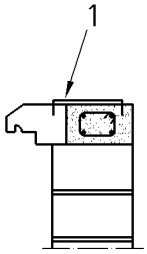
Des moellons doivent, de place en place, être disposés en boutisse.

8.4.3.7 Liaisons avec l'ossature et les chaînages

Sont traités dans le présent paragraphe les assises supérieures et les chaînages horizontaux.

8.4.3.7.1 Maçonneries de pierre naturelle et maçonneries apparentes

Dans ce cas, le calepinage doit être étudié pour que l'assise supérieure du mur serve de coffrage au chaînage sans retomber de celui-ci sous le plancher. Le chaînage réalisé en béton armé peut être habillé à l'extérieur par un bandeau en pierre dimensionnée. Pour des raisons de sécurité, des agrafes de retenue (Figure 63) doivent être disposées entre le bandeau et le chaînage.



Légende

1 Agrafe de retenue

Figure 63 Habillage en pierre naturelle du chaînage en béton armé

8.4.3.7.2 Maçonneries apparentes de moellons

Aucune précaution particulière n'est requise, le chaînage pouvant éventuellement présenter une légère retombée par rapport au plancher.

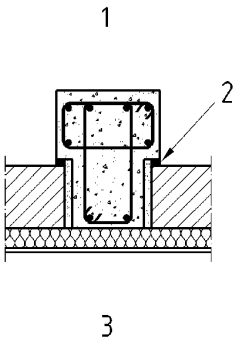
8.4.3.7.3 Raccord à l'ossature des murs de remplissage

Les ossatures en béton armé doivent présenter des décrochements permettant la réalisation de feuillure pour permettre la pénétration de la pierre avec un recouvrement suffisant, l'étanchéité de la feuillure étant réalisée par la mise en place d'un joint souple plastique.

Dans le cas de raccordement avec une ossature en béton armé, un calfeutrement par joint souple doit être réalisé pour les façades exposées au vent et au ruissellement (Figure 64).

https://www.engcopilot.com/

https://www.engcopilot.com/



Légende

1 Extérieur

2 Joint souple

3 Intérieur

Figure 64 Raccord entre les ossatures en béton armé et les murs de remplissage

https://www.engcopilot.com/

https://www.engcopilot.com/

9 Tolérances

Les prescriptions du présent article sont provisoires dans l'attente de prescriptions générales relatives aux tolérances dimensionnelles des constructions et de leurs éléments constitutifs.

Les tolérances ci-après sont applicables aux maçonneries brutes.

(Amendement A1) « Les tolérances applicables aux blocs de coffrage sont celles données pour les blocs en béton à enduire (Tableau 6). »

9.1 Tolérances locales et dimensions d'ouvrages élémentaires

Les tolérances locales des maçonneries ne concernent que les écarts que l'on peut admettre sur les dimensions d'ouvrages élémentaires ainsi que sur les cotes entre plans ou axes d'ouvrages élémentaires voisins précisées dans la suite du texte.

9.1.1 Cas général

Les écarts sur les distances entre une partie d'ouvrage et une autre partie voisine (telle la distance entre deux murs) ne doivent pas être supérieurs à 2 cm en plus ou en moins.

Les écarts sur les cotes de dimensionnement d'un ouvrage (telle que l'épaisseur d'un mur) doivent être inférieurs à 1 cm en plus ou en moins.

Les écarts sur la verticalité d'un parement (verticalité d'une face de mur) doivent être inférieurs à 1,5 cm sur une hauteur d'étage (maçonneries à enduire et maçonneries destinées à rester apparentes).

> NOTE
> Pour les maçonneries de pierre, les prescriptions de verticalité sont définies en 9.3.4 .

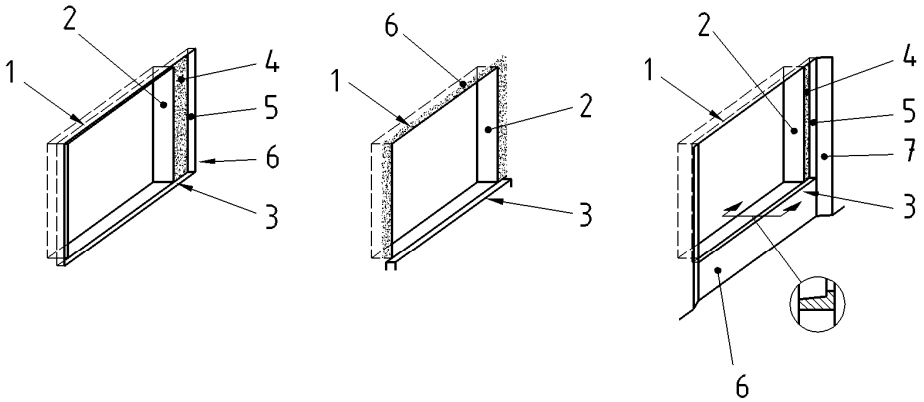
9.1.2 Cas des baies

9.1.2.1 Différents cas à considérer

Mode de pose de la menuiserie :

- en applique sans feuillure ;
- en applique avec feuillure ;
- en tunnel.

Les trois vues schématiques (Figure 65) ont pour but d'illustrer trois cas de pose, pris à titre d'exemples, pour lesquelles ont été repérées les parties de la baie concernées par des dimensions et des tolérances.



Légende

1 Sous-face de linteau

2 Tableau

3 Face supérieure de l'appui

4 Fond de feuillure

5 Joue de feuillure

6 Parement intérieur de la maçonnerie

7 Ébrasement

Plan de pose

Figure 65 Illustration des trois cas de pose

9.1.2.2 Etat de la maçonnerie

https://www.engcopilot.com/

https://www.engcopilot.com/

Les dimensions et tolérances qui sont indiquées ci-après s'entendent pour la maçonnerie dans l'état où elle est au moment de la mise en place de la menuiserie.

9.1.2.3 Largeur de la baie — Aplomb des tableaux

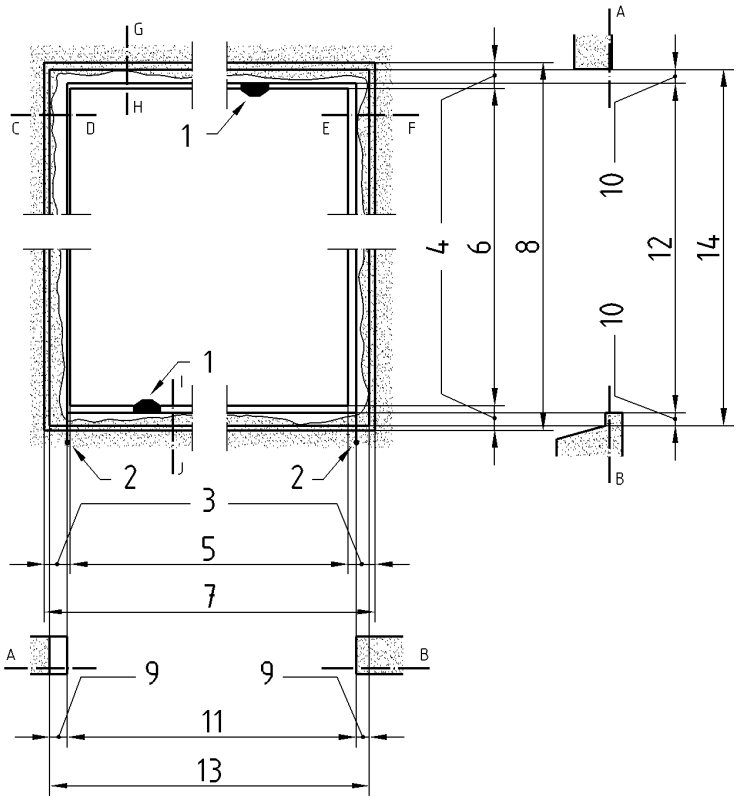
La largeur *L* est la largeur entre tableaux prévue au projet.

La largeur de la baie minimale réalisée, L_m, est la distance horizontale entre les points les plus en saillie des deux tableaux : $L_m \geq L - 10$ **mm** .

La largeur maximale réalisée, L_M, est la distance horizontale entre les points les plus en retrait des deux tableaux **:** $L_M \leq L + 10$ **mm** .

La différence d'aplomb est celle existant, pour chaque tableau, entre le point le plus en saillie et le point le plus en retrait, comme illustrée par la Figure 66.

Différence d'aplomb à droite et à gauche : **rd et rg ≤ 10 mm** .



Légende

1	Niveau	8	Hauteur maximale admissible
2	Plomb	9	Différence d'aplomb
3	Différence d'aplomb maximale	10	Différence de niveaux
4	Différences de niveaux maximales	11	Largeur minimale réalisée
5	Largeur minimale admissible	12	Hauteur minimale réalisée
6	Hauteur minimale admissible	13	Largeur maximale réalisée
7	Largeur maximale admissible	14	Hauteur maximale réalisée

Figure 66 Coupes, sections verticale et horizontale

9.1.2.4 Hauteur de la baie — Niveaux des linteaux et appui

La hauteur *H* est la hauteur entre appui et linteau prévue au projet.

La hauteur de la baie minimale réalisée, H_m, est la distance verticale entre les points les plus en saillie du tableau et de l'appui : $H_m \geq H - 10$ **mm** .

La hauteur de la baie maximale réalisée, H_M, est la distance verticale entre les points les plus en retrait du tableau et de l'appui : $H_M \leq H + 10$ **mm** .

La différence de niveau, d'une part pour le linteau, d'autre part pour l'appui, est celle existant, pour chacun d'eux, entre

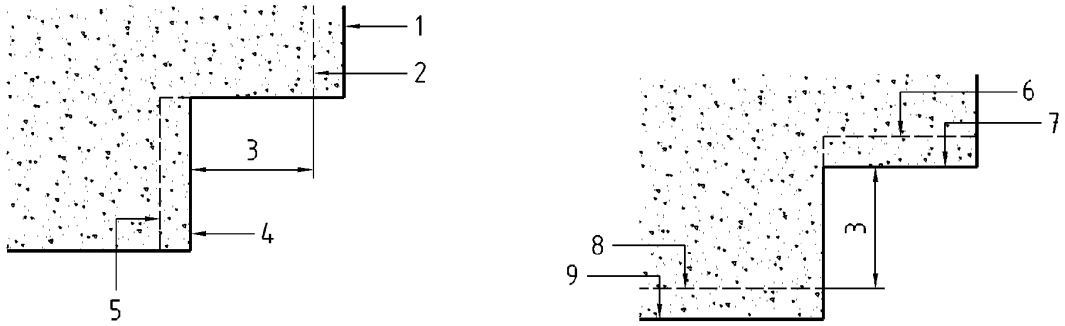
https://www.engcopilot.com/

https://www.engcopilot.com/

le point le plus en saillie et le point le plus en retrait, comme illustré par la Figure 66 .
Différence de niveau en linteau **: rl ≤ 10 mm** .
Différence de niveau en appui : **ra ≤ 3 mm/m avec un maximum de 10 mm** .

9.1.2.5 Largeur de feuillure
La largeur de feuillure est la largeur effective telle que définie sur la Figure 67.
Ecarts admissibles sur la largeur des feuillures :

$$: \begin{cases} -0 \\ +10\ \text{mm} \end{cases}$$



a) b)

Légende

1 Nu le plus avancé du tableau
2 Nu le plus en retrait du tableau
3 Largeur effective de feuillure
4 Nu le plus avancé de la joue de feuillure
5 Nu le plus en retrait de la joue de feuillure
6 Niveau le plus haut de la joue de feuillure
7 Niveau le plus bas de la joue de feuillure
8 Niveau le plus haut du linteau
9 Niveau le plus bas du linteau

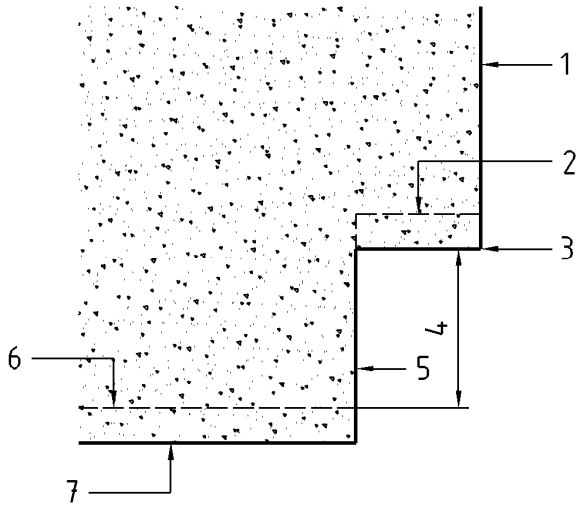
Figure 67 Section d'une feuillure (a) en tableau et b) en linteau)

9.1.2.6 Profondeur de feuillure
La profondeur de feuillure est la profondeur effective telle que définie sur la Figure 68.
Ecarts admissibles sur la profondeur des feuillures :

$$\begin{cases} -0 \\ +10\ \text{mm} \end{cases}$$

https://www.engcopilot.com/

https://www.engcopilot.com/



Légende

1 Tableau de baie

2 Nu le plus en retrait du fond de feuillure

3 Nu le plus avancé du fond de feuillure

4 Profondeur effective de feuillure

5 Joue de feuillure

6 Nu le plus en retrait du parement intérieur

7 Nu le plus avancé du parement intérieur

Figure 68 Profondeur de feuillure

9.1.2.7 Planéité du plan de pose

On appelle « plan de pose » la surface de la maçonnerie sur laquelle s'effectue le calfeutrement entre la face extérieure de la menuiserie et la maçonnerie.

Suivant le mode de pose de la menuiserie, le plan de pose est constitué :

- par les fonds de feuillure, dans les cas de pose en feuillure ;
- par le parement de la maçonnerie au pourtour de la baie, dans le cas de pose en applique sans feuillure.

Planéité générale du plan de pose, qui est caractérisée par :

- *e* = distance horizontale entre le point le plus en saillie et le point le plus en retrait de l'ensemble du plan de pose : *e* ≤ 10 mm.

Planéité locale du plan de pose :

- *d* = désaffleurement entre parties contiguës du plan de pose, par exemple de part et d'autre d'un joint entre éléments de coffrage et le plus fréquemment aux angles linteau-tableau : *d* ≤ 3 mm.

9.1.2.8 Tolérances relatives des différentes baies dans une façade

Il peut être demandé que les positions relatives des différentes baies d'une même façade respectent les tolérances de l'XP DTU 33.2 , en particulier pour les façades semi-rideaux.

9.1.3 Dressage du gros oeuvre si hors tolérances

Si le gros oeuvre ne respecte pas les tolérances précisées en 9.3 , particulièrement vis-à-vis de la planéité, il sera procédé, avant pose des menuiseries, à un dressage des surfaces concernées conformément aux prescriptions ci-après.

9.1.3.1 Mise en oeuvre en applique intérieure ou extérieure avec ou sans feuillure ou en tableau avec feuillure

Dans le cas d'une applique en feuillure, les dressages doivent être effectués sur toute la feuillure.

9.1.3.1.1 Briques apparentes porteuses (HD) et éléments de pierre naturelle

Les exigences sont les suivantes :

- dressage côté intérieur obligatoire sur 12 cm de large ; l'épaisseur minimale du dressage intérieur est de 5 mm ou reprise des joints obligatoire sur 3 cm de large dans les joints creux en face de l'étanchéité ;
- joints creux en pied de tableau à dresser, si en face de l'étanchéité existe un retour de la pièce d'appui.

https://www.engcopilot.com/

https://www.engcopilot.com/

9.1.3.1.2 Blocs en béton de granulats ou briques creuses (LD)

Les exigences sont les suivantes :

- dressage intérieur obligatoire sur 12 cm de large ; l'épaisseur minimale de dressage est de 5 mm ou reprise des joints obligatoire sur 3 cm de large dans les joints creux en face de l'étanchéité ;
- dressage du tableau dans le cas de joint creux et/ou dans le cas de largeur de tableau brut non conforme à la cote tableau fini en tenant compte de l'épaisseur de l'enduit.

9.1.3.2 Mise en oeuvre en tunnel

Les différents dressages doivent être réalisés selon les spécifications définies ci-après.

9.1.3.2.1 Briques apparentes porteuses (HD) et éléments de pierre naturelle

Les exigences sont les suivantes :

- dressage du tableau obligatoire si la planeité n'est pas satisfaisante, l'épaisseur minimale de dressage est de 5 mm ;
- joints creux en pied de tableau à dresser, si en face de l'étanchéité existe un retour de la pièce d'appui.

9.1.3.2.2 Blocs en béton de granulats ou briques creuses (LD)

Les exigences sont les suivantes :

- dressage intérieur obligatoire sur 12 cm de large ; l'épaisseur minimale de dressage est de 5 mm ou reprise des joints obligatoire sur 3 cm de large dans les joints creux en face de l'étanchéité ;
- joints creux en pied de tableau à dresser si en face de l'étanchéité, existe un retour d'appui ;
- dressage du tableau dans le cas de joint creux et/ou dans le cas de largeur de tableau brut non conforme à la cote tableau fini en tenant compte de l'épaisseur de l'enduit.

9.2 Ecarts admissibles

Tous les ouvrages doivent être construits conformément aux détails spécifiés et respecter les écarts admis. Il y a lieu de contrôler les dimensions et la planéité au fur et à mesure de l'avancement des travaux. Il convient que les écarts de la maçonnerie construite par rapport à sa position prévue ne dépassent pas les valeurs indiquées dans le dossier de conception. Lorsque le dossier de conception ne précise aucune valeur pour les écarts, il y a lieu que les tolérances de planéité ou les tolérances angulaires, puis les écarts admis correspondent à la valeur inférieure :

- des valeurs indiquées dans le Tableau 5 ;
- des valeurs conformément aux pratiques locales acceptées par le maître d'ouvrage.

NOTE
Ces pratiques locales acceptées peuvent être indiquées dans des informations complémentaires non contradictoires.

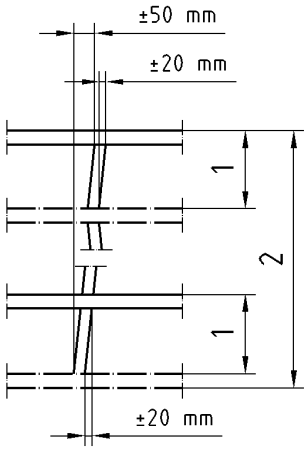
Sauf indications contraires, il est recommandé que la première assise de la maçonnerie ne dépasse pas de plus de 15 mm le bord d'un plancher ou d'une fondation.

https://www.engcopilot.com/

https://www.engcopilot.com/

Position	Écart maximal
Verticalité (Figure 69)	
— dans un étage — dans la hauteur totale d'un bâtiment de trois étages ou plus — alignement vertical	± 20 mm ± 50 mm ± 20 mm
Rectitude (*)	
— pour 1 m — pour 10 m	± 10 mm ± 50 mm
Épaisseur	
— de la paroi d'un mur (**) — d'un mur creux total	± 5 mm ou ± 5 % de l'épaisseur de la paroi, selon la valeur la plus grande ± 10 mm
(*) La rectitude est mesurée comme l'écart maximal par rapport à une ligne droite entre deux points quelconques. *(**) Hormis les parois constituées d'un seul élément de maçonnerie en épaisseur ou en longueur, où les tolérances dimensionnelles des éléments de maçonnerie régissent l'épaisseur de la paroi.*	

Tableau 5 Ecarts admissibles pour les ouvrages de maçonnerie

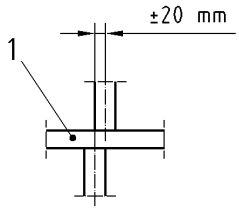


a) Verticalité

Légende

1 Hauteur de l'étage

2 Hauteur du bâtiment



b) Alignement vertical

Légende

1 Plancher

Figure 69 Ecarts verticaux maximaux

9.3 Planéité et état de surface des parements de la maçonnerie brute

Suivant les matériaux et selon que la maçonnerie est destinée à être enduite ou à rester apparente, la planéité est mesurée à l'aide :

- du cordeau de 10 m ;
- de la règle de 2 m ;

https://www.engcopilot.com/

https://www.engcopilot.com/

- de la règle de 0,20 m.

Les tolérances de planéité sont indiquées dans les tableaux ci-après.

9.3.1 Maçonneries de briques de terre cuite, blocs de béton destinés à rester apparents

Les tolérances que doit satisfaire la surface nue des ouvrages sont regroupées ci-après :

- planéité d'ensemble rapportée au cordeau de 10 m : 2 cm ;
- alignement des lignes de joints horizontaux (sur 10 m) : 1 cm.

9.3.2 Maçonneries de briques de terre cuite, de blocs en béton à enduire

On distingue deux qualités d'exécution de la maçonnerie brute :

- exécution courante ;
- exécution soignée.

NOTE
L'exécution courante est réservée aux parois de locaux utilitaires pour lesquels une finition soignée n'est pas nécessaire, ou aux parois destinées à recevoir soit une finition non directement appliquée sur le support, soit des enduits de parement traditionnels épais. L'exécution soignée convient aux mêmes usages que l'exécution courante, mais sa meilleure finition permet de limiter les travaux ultérieurs de revêtements éventuels.

En l'absence de toutes indications des Documents Particuliers du Marché, l'exécution courante est considérée comme retenue.
Les tolérances que doit satisfaire la surface des ouvrages selon la qualité d'exécution demandée sont groupées dans le Tableau 6.

Type d'exécution	Planéité d'ensemble rapportée à la règle de 2 m (en cm)	Désaffleurement et planéité locale rapportée au réglet de 0,20 m (en cm)	Aspect
Courante	1,5	1	Joints arasés. Épaufrures ou manque de matière ne pouvant être repris par les travaux normaux d'enduits traditionnels, réparés. Après réparation, les défauts localisés résiduels, pouvant être repris par les travaux normaux d'enduits traditionnels, n'intéressent pas au plus de 10 % des blocs.
Soignée	1	0,7	Même règles mais le % de blocs affectés de défauts localisés résiduels est ramené à 5.

Tableau 6 Ecarts admis pour les éléments de maçonnerie

9.3.3 Maçonneries de blocs de béton cellulaire

Pour chacun des deux modes de pose on distingue deux qualités d'exécution de la maçonnerie brute :

- exécution courante ;
- exécution soignée.

NOTE
L'exécution courante est réservée aux parois de locaux utilitaires pour lesquels une finition soignée n'est pas nécessaire, ou aux parois destinées à recevoir soit une finition non directement appliquée sur le support, soit des enduits de parement traditionnels épais. L'exécution soignée convient aux mêmes usages que l'exécution courante mais sa meilleure finition permet, d'une part, de limiter les travaux ultérieurs de revêtements éventuels en cas de pose à joints épais, et, d'autre part, l'application de revêtements par enduits minces sur la face de réglage en cas de pose à joints minces.

En l'absence de toutes indications des Documents Particuliers du Marché, l'exécution courante est considérée comme retenue.
Cependant, l'exécution soignée est obligatoire dans le cas de pose à joints minces lorsque les Documents Particuliers du Marché prévoient une finition par enduits minces. Les tolérances, que doit satisfaire la surface des ouvrages selon le mode de pose et la qualité d'exécution demandés, sont regroupées dans le Tableau 7.

https://www.engcopilot.com/

https://www.engcopilot.com/

Mode de pose	Planéité d'ensemble rapportée à la règle de 2 m (en cm)	Désaffleurement et planéité locale rapportée à un réglet de 0,20 m (en cm)	Aspect
Pose à joints épais	1	0,7	Joints arasés. Épaufrures ou manque de matière ne pouvant être repris par les travaux normaux d'enduits traditionnels réparés. Après réparation, les défauts localisés, pouvant être repris par les travaux normaux d'enduits traditionnels, n'intéressent pas plus de 10 % des blocs.
Pose à joints épais, exécution soignée et pose à joints minces, exécution courante	0,7	0,5	Même règles mais le % de blocs affectés de défauts localisés résiduels est ramené à 5.
Pose à joints minces, exécution soignée	0,5	Face de réglage : 0,2 Autre face : 0,3	Même règles que ci-dessus mais tous les défauts localisés résiduels sont réparés.

Tableau 7 Tolérances selon le mode de pose

9.3.4 Maçonneries de pierre naturelle

Les tolérances que doivent satisfaire les maçonneries de pierre naturelle, selon la nature des éléments, sont regroupées dans le Tableau 8.

Éléments		Tolérances (cm)		
		Façade		Corniches et bandeaux
		Planéité	Surplomb	
Pierre dimensionnée		Mesurée à l'aide d'un cordeau tendu de 10 m de longueur : pas de flèche supérieure à 2 cm	Ne doit pas excéder 2 cm pour une hauteur d'étage, ni pouvoir s'additionner sur plusieurs étages consécutifs.	Les différences de niveau ne doivent pas être supérieures à 2 cm sur 10 m.
Moellons équarris	Bruts de sciage Smillés Pointés Piqués Striés Bouchardés	2 cm pour 10 m	Ne doit pas excéder 2 cm pour une hauteur d'étage.	
	Éclatés Bossagés	5 cm pour 10 m	Ne doit pas excéder 2 cm pour une hauteur d'étage.	
Moellons		5 cm pour 10 m	Ne doit pas excéder 2 cm pour une hauteur d'étage.	

Tableau 8 Tolérances pour les pierres naturelles

https://www.engcopilot.com/

https://www.engcopilot.com/

Bibliographie

NF DTU 14.1 : NF P 11-221 (Référence DTU 14.1), *Travaux de bâtiment — Travaux de cuvelage.*

NF EN 772-11 , *Méthodes d'essai des éléments de maçonnerie — Partie 11 : détermination de l'absorption de l'eau par capillarité des éléments de maçonnerie en béton de granulats, béton cellulaire autoclavé en pierre reconstituée et naturelle et du taux initial d'absorption d'eau des éléments de maçonnerie en terre cuite* (indice de classement : P 12-111).

© AFNOR 2008 - Imprimé par VINCI CONSTRUCTION FRANCE le 20/12/2013

https://www.engcopilot.com/